



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

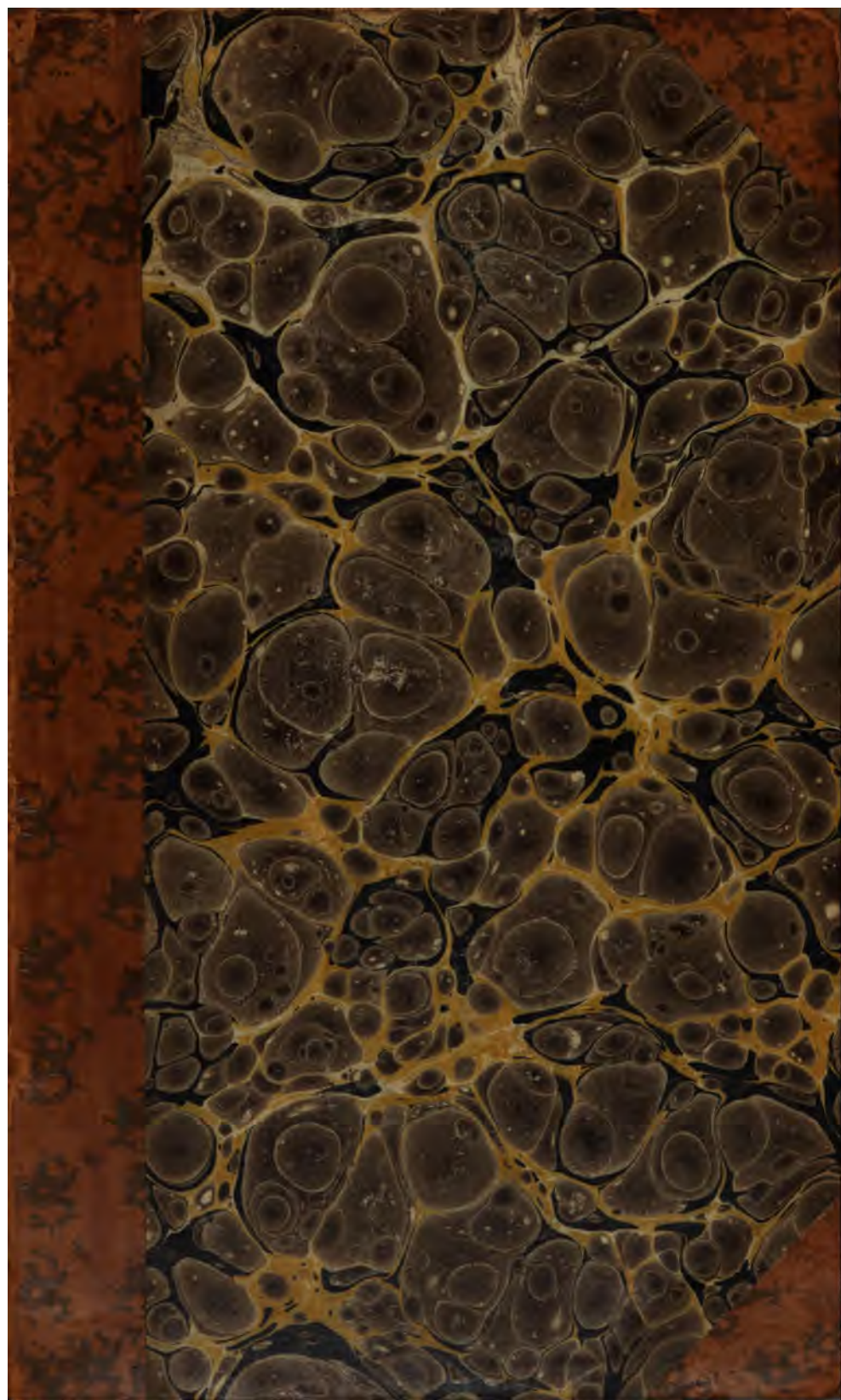
Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

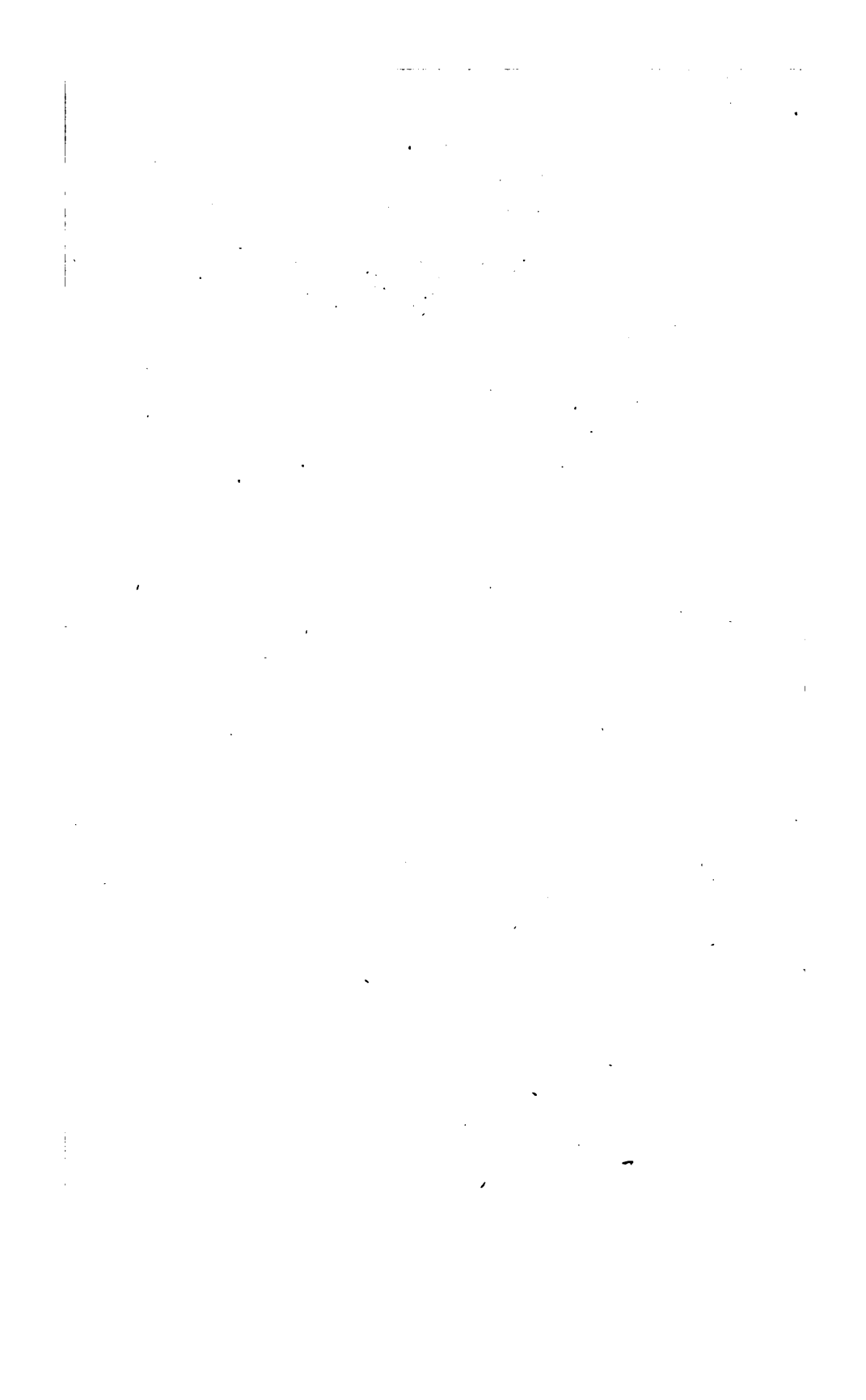
En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



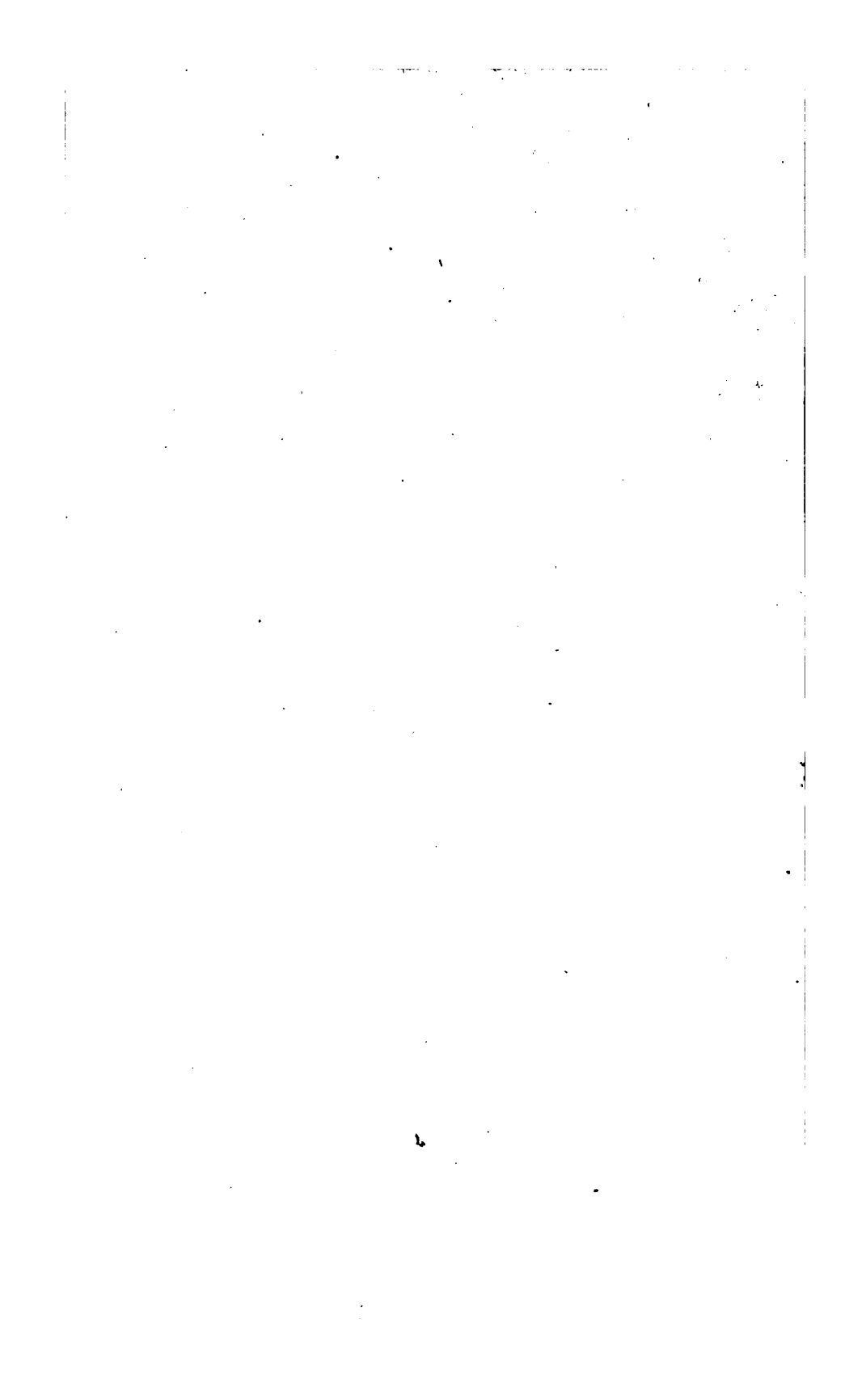
1229

Per 3977-0.179
I. 10







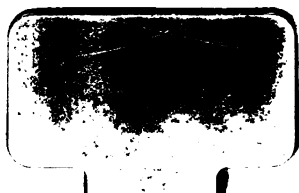


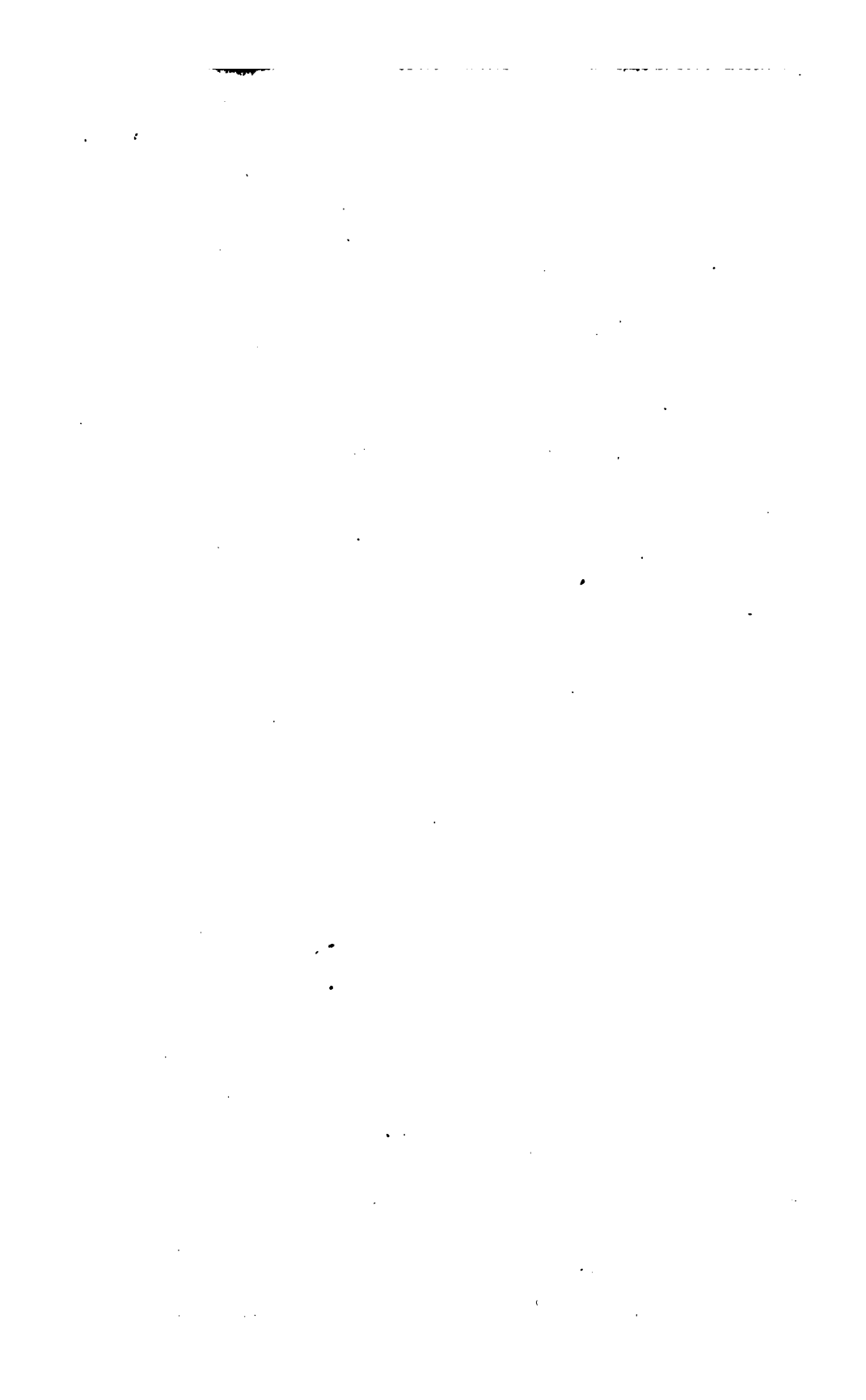
BULLETIN
DES SCIENCES MATHÉMATIQUES.

TOME X.

1229

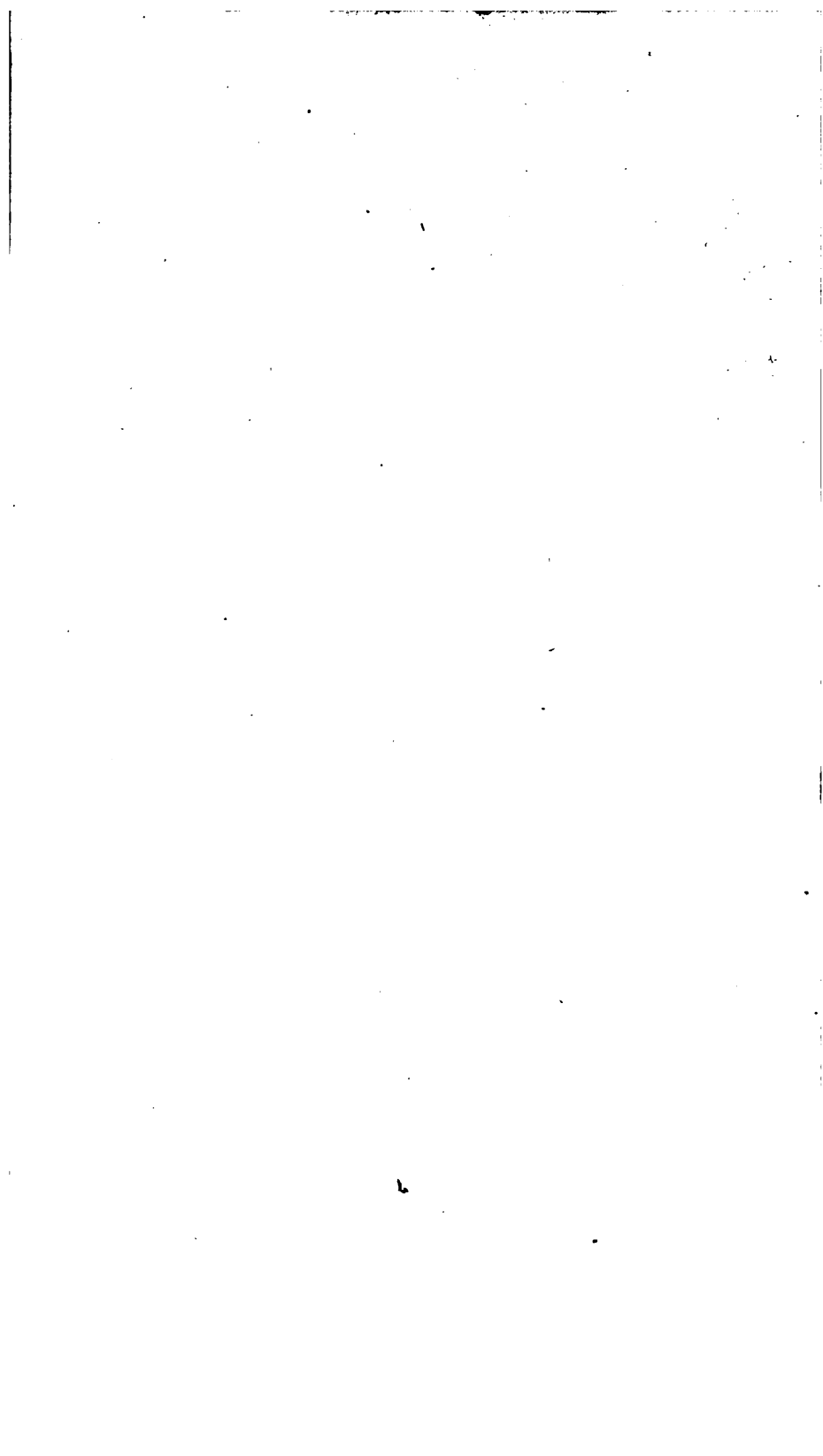
Per 3977-0.179
3.10











BULLETIN
DES SCIENCES MATHÉMATIQUES.

TOME X.

LISTE

DE MM. LES COLLABORATEURS

DE LA 1^{re} SECTION
DU BULLETIN UNIVERSEL DES SCIENCES
ET DE L'INDUSTRIE (1).

Rédacteur principal : M. SAIGY.

MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES ET TRANSCENDANTES; MÉTÉOROLOGIE. — *Collaborateurs* : MM. Ampère (AMP.), Barbet, Benoît (B.), Berthevin, Billy (B. Y.), Cauchy, Cournot, Dunlas, Ch. Dupin, Baron Fourier, Hachette, Kuhn, Lacroix, de Montferand (F. D.), Mousson, Navier (N.), Poinsot, Poisson, de Prony, Servois, Terquem, Vincent.

ASTRONOMIE ET SES APPLICATIONS. A L'ART NAUTIQUE. — *Collaborateurs* : MM. De Damoiseau, Francœur, de Freycinet, Mathien, Nicollet, de Rosel.

PHYSIQUE ET MÉTÉOROLOGIE. — *Collaborateurs* : MM. Ampère (AMP.), Becquerel, Dulong, Baron Fourier, Kuhn, Lehot, de Montferand, Poisson, Pouillet.

CHIMIE. — *Collaborateurs* : MM. Becquerel, Berthier, Chevillot, d'Arcet, Dulong, Gaultier de Claubry (G. DE C.), Lassaigne (LAS.), Laugier, Perdonnet, Baron Thénard.

(1) Ce Recueil, composé de huit sections, auxquelles on peut s'abonner séparément, fait suite au *Bulletin général et universel des annonces et des nouvelles scientifiques*, qui forme la première année de ce journal. Le prix de cette première année (1823) est de 40 fr. pour 12 numéros, composés de 10 feuilles d'impression chacun.

PARIS. — IMPRIMERIE DE A. FIRMIN DIDOT,
RUE JACOB, N^o 24

BULLETIN
DES SCIENCES MATHÉMATIQUES,
PHYSIQUES ET CHIMIQUES,
RÉDIGÉ PAR M. SAIGEY.

1^{re} SECTION DU BULLETIN UNIVERSEL,
PUBLIÉ

SOUS LES AUSPICES
de Monseigneur le Dauphin,
PAR LA SOCIÉTÉ
POUR LA
PROPAGATION DES CONNAISSANCES
SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES,
ET SOUS LA DIRECTION
DE M. LE BARON DE FÉRUSAC.

TOME DIXIÈME.



A PARIS,

AU BUREAU CENTRAL DU BULLETIN, rue de l'Abbaye, n° 3,
Et chez M. BACHELIER, quai des Augustins, n° 55.
Paris, Strasbourg et Londres, Chez MM. TREUTTET ET WURTZ.
1828.

REPORT

ON THE PROGRESS OF THE

WORK DURING THE YEAR

ENDING 31st DECEMBER 1906

BY THE

MANAGING DIRECTOR

AND THE

BOARD

OF THE

MANAGEMENT OF THE

WORK DURING THE YEAR

ENDING 31st DECEMBER 1906

BY THE

MANAGING DIRECTOR

AND THE

BOARD

OF THE

MANAGEMENT OF THE

WORK DURING THE YEAR

ENDING 31st DECEMBER 1906

BY THE

MANAGING DIRECTOR

AND THE

BOARD

OF THE

BULLETIN

DES SCIENCES MATHÉMATIQUES,

ASTRONOMIQUES, PHYSIQUES ET CHIMIQUES.

MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES.

- I. CORRESPONDANCE MATHÉMATIQUE ET PHYSIQUE; par M. QUÉTELET. Tom. III, n° 6. Bruxelles, 1827; Demat. Paris; Malher.

Dans une note sur les propriétés des sections coniques, considérées dans le solide, M. Bobillier démontre les propositions suivantes. 1° Lorsque deux surfaces coniques sont circonscrites à deux sphères, tout plan tangent à l'une, coupe l'autre suivant une conique dont les foyers sont les deux points de contact de ce plan sur les deux sphères; 2° tous les foyers d'une courbe du second ordre sont situés sur une autre courbe du même ordre, etc. La première de ces propositions rentre dans des recherches qui avaient été faites antérieurement par M. Dandelin; et nous ferons observer que la 2° a été donnée par M. Dupin, en 1813, dans la Correspondance de l'école polytechnique, tom. 2, p. 424. Il résulte du dernier théorème, comme l'observe M. Bobillier, que toute section plane d'une surface de révolution du second ordre est vue de l'un de ses foyers sous un cercle, car les foyers de cette surface sont aussi deux foyers de la section. Cette note renferme un assez grand nombre de résultats remarquables que nous ne pouvons énoncer sans avoir établi d'abord différentes définitions. Le même motif nous empêche de faire connaître les résultats que M. Quételet a insérés dans une note sur les propriétés des foyers, dans les sections coniques; on y trouve entr'autres théorèmes ceux-ci: 1° La différence des deux rayons vecteurs menés du sommet d'un cône de révolution aux extrémités du grand axe d'une section plane fermée, vaut la distance des foyers de cette section. 2° Si l'on joint un même point quelconque d'une ellipse au foyer de cette ellipse et au sommet du cône, la différence des rayons vecteurs est une quantité constante. 3° La somme de deux

rayons vecteurs menés du sommet du cône aux extrémités d'un même diamètre de l'ellipse, est constante. 4° Tous les cônes qui ont pour base une même section conique, ont leur sommet sur une autre section conique située dans un plan perpendiculaire à celui de la première, les foyers de l'une de ces courbes servant de sommets à l'autre, et réciproquement, etc. Des propriétés analogues ont lieu pour les autres sections coniques. M. Bobillier, dans une seconde note, est revenu sur les propriétés des foyers dans les surfaces du second ordre, et a démontré analytiquement ce résultat, dont un cas particulier avait été donné dans la *géométrie analytique* de M. Bourdon : Si l'on joint les foyers d'une surface de révolution du second ordre à l'une des extrémités du diamètre qui passe par le centre d'une section plane quelconque, la projection de cette section sur un plan perpendiculaire à l'un ou à l'autre des rayons vecteurs est une circonférence de cercle. Un mémoire de M. Lobatto sur une nouvelle méthode pour calculer la latitude par deux hauteurs du soleil, prises hors du méridien, occupe la plus grande partie de ce 6° numéro. L'auteur regarde sa méthode, qui est directe, comme étant plus simple dans la pratique que celle de Douwes, son compatriote; et il a cherché à en faire ressortir les avantages par des applications numériques sur les exemples cités dans l'*astronomie* de Delambre.

2. BEITRÄGE ZUR THEORIE DER SEHNENWINKEL. — Mémoire sur la théorie des angles-cordes; par J. RIEDL. In-8° de 48 p. et 7 pl. Vienne, 1827; Heubner.

Si l'on fait passer un plan par les trois sommets d'un triangle sphérique, les cordes de ce triangle forment, dans le plan du petit cercle qui lui est circonscrit, un triangle rectiligne, dont les angles seront, par rapport à ceux du triangle sphérique, ce que M. Riedl nomme des *angles-cordes*. (*Sehnenwinkel*.) À un triangle sphérique donné, répond toujours un triangle-corde unique; mais le même triangle-corde correspond à une infinité de triangles sphériques différens, suivant que l'on fait varier le rayon de la sphère circonscrite aux trois sommets. L'auteur nomme *excédant*, la différence entre l'angle formé par les pans sphériques ou par leurs tangentes, et l'angle-corde correspondant. Il distingue les triangles sphériques en 3 classes, suivant

que le pôle tombe sur un des côtés, ou dans l'intérieur, ou en dehors du triangle. Il établit une suite de relations entre les angles sphériques, les *angles-cordes*, les *excédans*, les angles au pôle, etc., et passe à diverses applications dont les unes concernent l'octaèdre et l'icosaèdre; les autres se rapportent à une classe de triangles, nommés par lui *géodétiques*, et qui ne sont autres que des triangles sphériques, dont les côtés sont très-petits comparativement au rayon de la sphère, ainsi qu'il arrive pour ceux que l'on peut mesurer *immédiatement*, à la surface de la terre.

3. PROJECTIONS-LEHRE, etc.—Méthode des projections, ou Géométrie descriptive; par le baron UNGER-STERNBERG. In 4° de 60 p., avec 12 pl. Leipzig, 1828; Brockhaus.

Cet ouvrage, destiné à l'exposition des principes de la géométrie descriptive, est écrit avec clarté, ordonné méthodiquement, et quoique court, peut être considéré comme très-complet. L'auteur promet une suite, qui aura pour objet les applications de cette science.

4. MANUEL D'APPLICATIONS MATHÉMATIQUES USUELLES ET AMUSANTES; par M. RICHARD. In-18 de 332 p. et 1 pl.; prix, 3 fr. Paris, 1828; Roret.

Ce manuel contient des problèmes de statique, de dynamique, d'hydrostatique et d'hydrodynamique, de pneumatique, d'acoustique, d'optique, etc., avec leurs solutions; des notions de chronologie, de gnomonique, de levé des plans, de nivellement, de géométrie pratique, etc., avec les formules qui y sont relatives; enfin un grand nombre de tables usuelles; il est terminé par un vocabulaire renfermant la substance d'un cours de mathématiques élémentaires.

5. MANUEL DE MÉCANIQUE, ou Exposition élémentaire des lois de l'équilibre et du mouvement des corps solides; par M. TERQUEM. In-18 de 348 p. et 4 pl.; prix, 3 fr. 50 c. Paris, 1828; Roret.

Ce manuel est divisé en 21 leçons, suivies de 18 pages de notes; c'est un cours assez complet de mécanique rationnelle, rédigé avec méthode et beaucoup de clarté; nous le recommandons à nos lecteurs.

6. COURS D'ARITHMÉTIQUE à l'usage des aspirans à l'École polytechnique; par M. MUTEL. In-8° de 128 p.; prix, 2 fr. 75 c. Paris, 1827; Bachelier.

Cet ouvrage, que le conseil royal de l'Université vient d'adopter pour l'instruction publique, dans sa séance du 29 avril 1828, contient tout ce que renferment des traités beaucoup plus volumineux. Cette brièveté qui le rend très-utile aux élèves pour repasser leurs cours à la veille d'un examen, et le caractère de rigueur et de simplicité qui règne dans tout l'ouvrage, le rendent supérieur à une foule d'autres traités qui l'ont précédé. La partie qui contient la théorie des fractions continues, les extractions des racines, les théories des proportions, des équidifférences, des progressions, auxquelles l'auteur a fait d'heureuses modifications, est *remarquablement bien faite*, selon l'expression de M. Ampère dans son rapport à l'université. Les applications de ces théories ainsi que celles des logarithmes n'offrent rien qui ne soit facile à saisir par des intelligences très-ordinaires.

7. RAPPORT SUR LE LEVÉ TRIGONOMÉTRIQUE DU PAYS DE MAYO, un des comtés maritimes de l'Irlande; par W. BALD. (*Transactions of the R. Irish Academy*; Tom XIV, part. 1, p. 51.)
8. LETTRE adressée à M. Nimmo (sur le réseau trigonométrique de certaines contrées de l'Irlande); par W. EDGEWORTH (*Ibid.*; p. 63.)

Ces deux mémoires ne peuvent être que d'un intérêt local.

MATHÉMATIQUES TRANSCENDANTES.

9. DISQUISITIONES GENERALES CIRCA SUPERFICIES CURVAS; par M. GAUSS.

Dans le *Bulletin*, Tom. VI, n° 50, se trouve la solution de ce problème : *Tracer les élémens d'une surface donnée sur une autre surface donnée, de telle manière que le tracé soit semblable à la première surface dans ses élémens infiniment petits*, M. Gauss, à qui l'on doit cette solution du problème proposé par l'Académie des sciences de Copenhague, vient de traiter ce sujet d'une

manière nouvelle et avec plus de développement, dans un second mémoire communiqué le 18 octobre 1827, à la Société roy. de Goettingue. En attendant l'impression de ce mémoire, nous allons transcrire l'analyse qu'en donnent les *Annales littéraires de Goettingue*, du 5 nov. 1827, analyse rédigée probablement par l'auteur lui-même.

Quand on a un système de lignes droites à considérer dans l'espace, il est avantageux de représenter leurs directions par les points où des rayons menés parallèlement à ces droites, percent la surface d'une sphère invariable : le rayon et le centre de cette sphère auxiliaire sont entièrement arbitraires, et l'on peut prendre ce rayon égal à l'unité de longueur. Ce procédé s'accorde, en effet, avec celui que l'on emploie en astronomie, où l'on rapporte toutes les directions sur une sphère céleste, fictive et d'un rayon infini. Dans ce cas, les directions des lignes normales en chacun des points d'une surface courbe, sont représentées par les extrémités des rayons de la sphère, menés parallèlement à ces normales ; de telle sorte que chaque point de la surface courbe a son point correspondant sur la sphère auxiliaire, et qu'en général chaque ligne tracée sur la 1^{re} a une ligne correspondante tracée sur la seconde, et chaque portion de surface de l'une correspond à une portion de surface de l'autre. Comme, par ce procédé, la surface d'un plan quelconque, se trouvera, sur la sphère, réduite à un point, il est naturel de prendre, pour la mesure de la courbure totale d'une surface, l'aire de la portion correspondante de la sphère. L'auteur nomme donc cette aire la *courbure totale* de la portion correspondante de la surface courbe. Cette définition, toutefois, n'a de sens précis qu'autant que l'on considère les figures comme devant être tracées sur l'une ou l'autre des faces d'une surface courbe ; l'auteur considère les figures comme tracées sur la face extérieure de la sphère, et sur la face des surfaces courbes sur laquelle sont élevées les normales ; de telle manière que la courbure a le signe *plus* quand il y a correspondance entre deux portions de surfaces convexes, ou entre deux portions de surfaces concaves, et que la courbure est négative si une portion concave répond à une portion convexe. Mais si la portion de surface courbe, dont il est question, était en partie concave et en partie convexe, il faudrait avoir recours à d'autres considérations dans le détail desquelles l'on ne peut entrer ici.

La comparaison de l'aire d'une portion de surface courbe, avec l'aire correspondante de la sphère auxiliaire, conduit à une idée nouvelle, de même que la comparaison entre le volume et la masse mène à l'idée de densité. L'auteur nomme *mesure de courbure*, en un point de la surface courbe, la valeur d'une fraction dont le dénominateur est l'aire d'une portion infiniment petite de la surface à ce point, et dont le numérateur est l'aire de la portion correspondante de la sphère auxiliaire, ou la *courbure totale*. Il est clair que, dans ce sens, les expressions *courbure totale* et *mesure de courbure* sont, pour les surfaces, respectivement analogues aux expressions *amplitude* et *courbure* employées pour les lignes courbes; et l'auteur n'a pas jugé à propos d'étendre ces dernières expressions aux surfaces courbes. Au reste, il est beaucoup moins important de rechercher pourquoi l'auteur a ainsi désigné ces notions nouvelles, que de justifier leur emploi par les théorèmes remarquables et très-utiles qui en sont découlés.

La solution du problème qui consiste à *trouver la mesure de courbure en chaque point d'une surface courbe*, se présente sous des formes variables avec la manière dont cette surface est exprimée. La manière la plus simple consiste, quand les coordonnées sont rectangulaires, à prendre l'une des coordonnées comme fonctions des deux autres : dans ce cas l'expression que l'on obtient pour la mesure de courbure est aussi la plus simple; et en même temps, on est conduit à un rapport remarquable entre cette mesure de courbure et la courbure des courbes produites par l'intersection de la surface courbe avec des plans normaux. On sait qu'Euler a le premier démontré que deux de ces plans normaux, rectangulaires entre eux, renferment le plus petit et le plus grand rayon de courbure de la surface. Or l'expression de la mesure de courbure, indiquée ci-dessus, est une fraction dont le numérateur est l'unité, et dont le dénominateur est le produit de ces deux rayons de courbure extrêmes.

L'expression de la mesure de courbure devient moins simple, lorsque la surface courbe est donnée par une équation entre les 3 coordonnées rectangulaires x, y, z ; et cette expression est encore plus compliquée lorsque x, y et z sont des fonctions de deux nouvelles variables p et q . Dans ce dernier cas, l'expression contient 15 élémens, savoir, les coefficients différentiels

partiels du premier et du second ordre de x, y, z , par rapport à p et q . Aussi, cette expression est alors moins importante en elle-même, que parcequ'elle conduit à un autre résultat dont l'énoncé forme l'une des propositions les plus remarquables de cette théorie. Dans cette manière de représenter la nature de la surface courbe, l'expression générale d'un élément linéaire de cette surface, au lieu d'être $\sqrt{dx^2 + dy^2 + dz^2}$, devient $\sqrt{E dx^2 + 2 F dxdy + G dy^2}$, dans laquelle E, F, G sont des fonctions de p et de q ; et la nouvelle expression de la mesure de courbure ne contient que ces 3 quantités avec leurs coefficients différentiels partiels du premier et du second ordre. Il est évident alors que pour déterminer la mesure de courbure, il suffit d'avoir l'expression générale de l'élément linéaire, et non les expressions des coordonnées x, y, z . De là découle le théorème très-remarquable que voici : quand une surface courbe ou une portion de cette surface peut être développée sur une autre surface, la mesure de courbure, après le développement, est la même en tous les points; et, comme cas particulier, si une surface peut être développée sur un plan, la mesure de courbure est toujours égale à zéro. On en déduit immédiatement cette équation caractéristique des surfaces développables sur un plan, où z est considéré comme une fonction de x et y :

$$\frac{d^2 z}{dx^2} \cdot \frac{d^2 z}{dy^2} - \left(\frac{d^2 z}{dx dy} \right)^2 = 0,$$

équation connue depuis long-temps, mais qui, suivant l'auteur, n'avait jamais été rigoureusement démontrée.

Ces propositions conduisent à des considérations nouvelles sur la théorie des surfaces courbes. Si l'on considère celles-ci, non comme les limites des corps, mais comme des corps dont une dimension est évanescence, et en même temps flexibles et non extensibles, on devra distinguer deux classes de relations essentiellement différentes, l'une où l'on suppose que la surface a une forme définie dans l'espace, l'autre dans laquelle on ne considère point les formes variées qu'une surface est capable de prendre. C'est de cette dernière classe de relations que traite l'auteur, et l'on a pu voir que la *mesure de courbure* est de ce nombre; et il est facile de voir que la considération des figures qui peuvent être tracées sur une surface, leurs angles, leurs

aires, leur *courbure totale*, la liaison des points par les lignes de plus courte distance, etc., appartiennent à cette même classe. Toutes ces recherches doivent procéder de ce principe, que la nature de la surface courbe est donnée par l'expression d'un élément linéaire indéfini, de la forme

$$\sqrt{E dp^2 + 2 F dp dq + G dq^2}.$$

L'auteur a donné, dans ce nouveau mémoire, une partie des recherches qu'il a entreprises sur ce sujet depuis plusieurs années, s'arrêtant à celles qui ne sont point trop éloignées de son point de départ, et qui doivent servir de bases à une foule d'investigations nouvelles. Cette notice devant être encore beaucoup plus succincte, on se bornera à donner l'énoncé des théorèmes suivans : Si l'on a sur une surface courbe une infinité de lignes infiniment petites, d'égale longueur, et partant d'un seul et même point, la ligne qui joint leurs extrémités est à angle droit sur chacune d'elles. — Si de chaque point d'une ligne quelconque tracée sur une surface courbe, on élève des lignes infiniment petites, égales entre elles, perpendiculairement à la 1^{re} ligne, toutes ces lignes infiniment petites seront aussi perpendiculaires à la ligne qui joindra leurs autres extrémités. Ces 2 théorèmes, dont le 2^e doit être considéré comme une généralisation du 1^{er}, sont démontrés analytiquement, et aussi par de simples considérations géométriques. — L'excès de la somme des angles d'un triangle formé par des lignes très-petites sur 2 angles droits, est égal à la *courbure totale* du triangle. On suppose ici que l'unité des angles est celui qui est mesuré par un arc égal au rayon (de 57° 17' 45"), et que, pour exprimer la *courbure totale* ou la portion de la sphère auxiliaire correspondante au triangle, on prend pour unité de surface le carré fait sur le rayon de cette sphère. Ce théorème important peut alors, évidemment, s'exprimer de la manière suivante : L'excès des angles d'un triangle formé par des lignes infiniment petites sur 2 angles droits, est à 8 angles droits, comme la portion de la sphère auxiliaire correspondante à ce triangle est à la surface sphérique entière. — Et, en termes généraux, l'excès des angles d'un polygone de n côtés, qui sont des lignes infiniment petites, sur $2n - 4$ angles droits, est égal à la courbure totale de ce polygone.

Ces recherches générales sont ensuite appliquées à la théorie des triangles formés par des lignes très-petites. Nous citerons

seulement quelques-uns des théorèmes principaux de cette théorie. Si a, b, c sont les côtés d'un pareil triangle (ces quantités étant considérées comme du premier ordre), A, B, C les angles opposés, α, β, γ les mesures de courbure aux sommets des angles et s l'aire du triangle, $\frac{1}{2}(\alpha + \beta + \gamma)s$ sera l'excès de la somme $A + B + C$ sur deux angles droits, jusqu'aux quantités du 4^e ordre. Ensuite les angles du triangle rectangle dont les côtés sont a, b, c , auront pour expressions, portées à la même exactitude,

$$A = \frac{1}{12}(2\alpha + \beta + \gamma)s$$

$$B = \frac{1}{12}(\alpha + 2\beta + \gamma)s$$

$$C = \frac{1}{12}(\alpha + \beta + 2\gamma)s$$

Il est clair que ce dernier théorème est une généralisation d'une proposition bien connue, donnée d'abord par M. Legendre, savoir, que jusqu'aux quantités du 4^e ordre exclusivement, les angles d'un triangle rectiligne s'obtiennent en diminuant les angles du triangle sphérique, chacun du tiers de l'excès des trois angles sphériques sur 2 angles droits. Pour les surfaces qui ne sont pas sphériques, on doit appliquer aux angles des réductions inégales, et en général ces réductions diffèrent d'une quantité du 3^e ordre; mais si toute la surface diffère très-peu de la sphère, elle renferme en outre un facteur du même ordre que cette différence. Il est très-important, dans les opérations géométriques, de pouvoir calculer les inégalités de ces réductions, et d'obtenir ainsi l'entière conviction que ces inégalités peuvent être considérées comme insensibles pour tous les triangles mesurables sur la surface de la terre. Par exemple, on trouve que, dans le plus grand triangle de la triangulation dirigée par l'auteur, dont le plus grand côté est d'environ 15 milles géographiques d'Allemagne, et dans lequel l'excès de la somme des 3 angles sur 2 angles droits est à peu près de 15 secondes, les réductions des 3 angles à ceux d'un triangle rectiligne sont 4",95113, 4",95104 et 4",95131. L'auteur a aussi calculé les termes du 4^e ordre qui manquent dans ces valeurs, et dont la forme est très-simple dans le cas de la sphère. Mais, relativement aux triangles que l'on peut mesurer sur la surface de la terre, ces termes du 4^e ordre sont tout-à-fait insensibles; et, dans l'exemple ci-dessus, ils n'auraient diminué la 1^{re} réduction que de 2 unités de la 5^e décimale, et auraient augmenté la 3^e réduction d'une égale quantité.

Note du rédacteur. L'auteur de cet article pense que M. Gauss vient de compléter ainsi la théorie des surfaces courbes, dont il n'existait, suivant lui, qu'une ébauche imparfaite. Les géomètres jugeront de l'importance du travail de M. Gauss, quand ce travail aura été publié. Nous rappellerons à ce sujet un autre mémoire inséré en 1823 dans les *Annales de mathématiques* de M. Gergonne, Tom. 14, p. 65, et qui a passé presque inaperçu malgré son importance réelle. L'auteur de ce mémoire, M. Pécelet, y donne une interprétation géométrique des équations renfermant un nombre quelconque de variables, et s'attache principalement à montrer le parti que l'on pourrait tirer des équations à 4 variables, qui représentent des volumes. En effet, si l'équation $x^2 + y^2 = r^2$ représente tous les points de la circonférence du cercle dont le rayon est r ; si l'équation $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$ représente tous les points d'une surface sphérique dont le rayon est r , il est manifeste que l'équation

$$x^2 + y^2 + z^2 + t^2 = r^2$$

entre les 4 variables x, y, z, t , représente tous les points de la sphère dont le rayon est r . Il est impossible de ne point admettre de pareilles analogies, et l'on en sentira l'importance pour peu qu'on y réfléchisse; car, comme le remarquait fort bien M. Gergonne, l'équation $F(x, y, z, t) = 0$, dans laquelle t est un paramètre variable, peut être considérée comme exprimant un milieu hétérogène, et t comme exprimant l'intensité d'une propriété physique de ce milieu en chacun de ses points, propriété qui pourra être indistinctement sa densité, son état hygrométrique, sa température, son pouvoir réfringent, sa tension électrique, etc., suivant les questions qu'on aura à traiter.

Les géomètres ont souvent fait usage de semblables équations dans des cas particuliers; mais, ajoutait M. Gergonne, il résulterait une très-grande simplification dans la recherche des propriétés physiques des corps, s'il existait des traités de géométrie analytique de l'étendue hétérogène, dans lesquels on exposerait toutes les propriétés générales dont jouit cette espèce d'étendue; car certainement, de même que toute surface courbe a en tous ses points 2 courbures principales, *maximum* et *minimum*, perpendiculaires l'une à l'autre, un milieu dont la densité varie suivant une loi mathématique quelconque doit avoir

en tous ses points quelque propriété indépendante de la nature particulière de cette loi. Si quelques géomètres français ont paru faire peu de cas des considérations générales de M. Péclet, par la raison singulière de leur nouveauté, il n'en faut pas moins espérer que les bons esprits y auront égard, et que des résultats importans, comme ceux que vient d'obtenir M. Gauss, viendront justifier les espérances de M. Gergonne.

10. MÉMOIRE SUR LES LOIS DU MOUVEMENT DES FLUIDES; par M. NAVIER. (*Mém. de l'Acad. des Sciences*; Tom. VI, p. 389.)

M. Navier s'occupe d'abord de retrouver, par une méthode qui lui soit propre, les équations de l'équilibre des fluides; et pour cela recourant à un ordre de considérations très-souvent employé depuis Laplace, il se représente une masse fluide comme un système de molécules maintenues à distance par des forces répulsives, dont on ignore la loi, mais dont le caractère distinctif est de devenir insensibles à des distances sensibles. Aujourd'hui que l'on crée si volontiers des termes techniques, les géomètres devraient bien convenir d'une épithète qui dispensât d'une circonlocution fastidieuse, destinée à revenir si fréquemment dans leurs écrits. Quoi qu'il en soit, l'analyse de M. Navier, comme celle que Laplace a donnée pour le même objet dans le livre XII de la *Mécanique céleste*, aboutissent à retrouver les équations de l'équilibre, telles qu'on les déduit ordinairement de la considération d'une masse fluide continue, et du principe de l'égalité de pression en tous sens, ou de celui plus général des vitesses virtuelles.

Il faut observer que Laplace, dans le passage cité de son grand ouvrage, a eu principalement en vue les fluides aëriiformes, et que toutes les applications du mémoire de M. Navier, ont au contraire les liquides pour objet. Or il est impossible de concilier la notion de laquelle part ce dernier géomètre, avec celle de l'incompressibilité absolué. La pression hydrostatique n'étant, dans l'hypothèse moléculaire, autre chose que la résistance développée par les forces répulsives qui s'établissent entre une molécule et toutes celles qui l'entourent, dans une sphère d'un rayon très-petit, ne peut varier qu'autant que la distance entre les molécules varie elle-même; ainsi, puisque les liquides ne sont que très-peu compressibles, il faudrait admet-

tre qu'une variation extrêmement petite dans la distance des molécules, en produisit une extrêmement grande dans l'intensité des forces répulsives.

Au lieu de déduire immédiatement, par le principe de d'Alembert, les équations du mouvement de celles de l'équilibre, ce qui donnerait les formules connues, M. Navier suppose que l'état de mouvement développe des forces nouvelles entre les molécules du fluide; que la force ainsi développée entre deux molécules est attractive ou répulsive, et proportionnelle à la somme ou à la différence des vitesses, suivant que ces molécules tendent, dans leurs mouvemens, à s'éloigner ou à se rapprocher. Il construit une nouvelle formule d'hydrodynamique d'après cette supposition, tout en conservant l'équation qui exprime que le volume des élémens du fluide est invariable, ce qui paraît assez difficile à concilier.

Mais d'autres réflexions se présentent. Un fluide, dans l'hypothèse moléculaire, est un système de points matériels situés à distance, qui ne réagissent point les uns sur les autres par le contact, système auquel tous les principes généraux de mécanique sont applicables. Comment donc se trouve-t-il faire exception à celui de d'Alembert? D'où vient, si les équations de l'équilibre sont rigoureuses, qu'on n'en puisse pas déduire immédiatement celles des mouvemens, en introduisant les termes qui expriment la vitesse prise par les molécules, et regardant la quantité p , qui équivaut à la pression hydrostatique, comme une fonction, non plus des seules coordonnées, mais aussi du temps? On expliquera cette exception par la nature particulière des forces, dont le caractère est de devenir insensibles à des distances sensibles; mais la matière ne semble pas exempte de quelque obscurité.

M. Navier modifie pareillement les équations du mouvement de la couche fluide contiguë aux parois, en admettant que les molécules de cette couche sont soumises à des forces proportionnelles aux vitesses avec lesquelles elles s'approchent ou s'éloignent de chaque molécule immobile appartenant à la paroi. Ses formules se trouvent renfermer deux constantes, dont il définit ainsi la nature: « Concevons une portion de fluide reposant sur un plan, et dont toutes les molécules se meuvent suivant des lignes parallèles entre elles et à ce plan. Admettons que les vi-

tes des molécules du fluide compris dans une même couche parallèle au plan soient égales entre elles; et que les vitesses de chaque couche, à mesure qu'elles sont plus éloignées du plan, augmentent progressivement et uniformément, en sorte que n couches, dont la distance est égale à l'unité linéaire, ont des vitesses dont la différence est aussi égale à l'unité linéaire. Dans cette hypothèse, la première constante représente en unité de poids la résistance provenant du glissement de n couches quelconques l'une sur l'autre, pour une étendue égale à l'unité superficielle. Si de plus on suppose que la vitesse de la couche en contact avec le plan formant une paroi fixe est égale à l'unité linéaire, la seconde constante représente en unités de poids la résistance provenant du glissement de cette couche sur la paroi, pour une étendue égale à l'unité superficielle. »

Il est hors de doute que les deux résistances dont parle M. Navier, sont au nombre des causes qui empêchent les formules ordinaires d'hydrodynamique d'être la représentation fidèle du mouvement des fluides naturels; mais elles tendent de même à modifier les conditions de leur équilibre. Elles établissent des limites entre lesquelles cet équilibre est possible, bien que les formules ordinaires, relatives à une hypothèse abstraite, ne soient pas satisfaites; de même qu'un levier peut être en équilibre, s'il y a frottement sur le point d'appui, bien qu'il y ait des poids et les bras de ce levier ne soient pas en proportion réciproque. Les résistances dont il s'agit ne devraient donc entrer dans les équations du mouvement, que sous la condition de se trouver aussi dans les conditions d'équilibre; ce qui confirme les réflexions que nous faisons précédemment.

Au reste, M. Navier lui-même ne donne le principe dont il est parti que comme une hypothèse que l'expérience seule peut vérifier. Mais si les formules ordinaires de l'hydrodynamique sont si rebelles à l'analyse, que doit-on attendre de formules nouvelles, bien autrement compliquées? Aussi l'auteur ne peut-il arriver aux applications numériques, qu'à travers un grand nombre de simplifications et de suppositions particulières. Ces applications montrent sans doute un grand talent pour manier l'analyse; mais peut-on prononcer avec certitude sur la valeur d'une théorie physique et la vérité d'un principe après tant d'approximations accumulées? En un mot, la nouvelle théorie de

M. Navier rendra-t-elle moins empirique la science de la conduite et de la dépense des fluides? Nous ne présumerons pas assez de nous pour résoudre une semblable question, et nous ne pouvons que recommander la lecture du mémoire à tous ceux que ce genre d'applications intéresse.

A. C.

II. ANNALES DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES; par M. GERGONNE. Tome XVIII, n° 11, mai 1828.

Dans un mémoire sur les propriétés du système de deux coniques situées dans un même plan, dont nous avons rendu compte (*Bulletin* de mai dernier, n° 206), M. Chasles a avancé que les propriétés du système de deux coniques semblables et semblablement situées dans un même plan, sont tout-à-fait analogues aux propriétés du système de deux cercles; c'est-à-dire qu'elles ont, comme ces deux cercles, deux centres de similitude, points de concours de leurs tangentes communes, lorsqu'elles ne sont pas intérieures l'une à l'autre, et un axe radical, corde commune aux deux courbes, lorsqu'elles ne sont pas extérieures l'une à l'autre. On peut en dire autant de 3 coniques semblables et semblablement disposées, lesquelles ont, comme trois cercles, quatre axes de similitude et un centre radical. Tout cela est évident pour 2 ou 3 ellipses semblables et semblablement disposées, qu'on peut toujours considérer comme les projections orthogonales de 3 cercles; et M. Gergonne avait déjà remarqué, dans les Mémoires de Turin pour 1814, que sa construction du cercle qui en touche 3 autres était applicable à de telles ellipses. Mais il n'est plus aussi évident que des systèmes d'hyperboles ou de paraboles semblables et semblablement situés dans un même plan, jouissent de propriétés analogues à celles dont jouirait un pareil nombre de cercles, tracés aussi dans un même plan; et, comme M. Chasles avait pourtant appuyé sur cette hypothèse la totalité du mémoire que nous avons rappelé plus haut, il a cru convenable de la justifier dans un nouveau mémoire qui se trouve en tête de la livraison que nous annonçons.

M. Dandelin, dans plusieurs numéros de la *Correspondance mathématique et physique*, avait déjà eu l'idée heureuse d'appliquer la théorie des projections des cercles de la sphère à la démonstration purement intuitive d'un grand nombre de pro-

priétés des figures planes. Dès 1814 M. Chasles, avait conçu une idée plus large encore, comme on peut le voir dans la *Correspondance de l'école polytechnique*; c'était d'appliquer la théorie des projections stéréographiques des sections planes faites dans une surface quelconque du second ordre, à la démonstration intuitive des propriétés des coniques semblables et semblablement situées dans un même plan. L'auteur reproduit cette idée dans le mémoire que nous annonçons, en lui donnant tous les développemens dont elle peut être susceptible.

Toute la théorie de M. Chasles repose sur un théorème fondamental qu'il établit d'abord d'une manière fort simple et qu'il énonce ainsi : *L'œil étant placé en un quelconque des points d'une surface du second ordre, et le plan du tableau étant parallèle au plan tangent à cette surface en ce point; 1° toutes les courbes planes, tracées sur la surface du second ordre dont il s'agit, se projettent sur le tableau suivant des coniques semblables et semblablement situées, tant entre elles que par rapport à l'intersection de la surface du second ordre avec le plan du tableau; 2° les centres des projections de ces courbes sur le tableau sont respectivement les projections sur ce tableau des sommets des surfaces coniques circonscrites à la surface du second ordre suivant ces mêmes courbes.* M. Chasles démontre aussi la réciproque de cette proposition qui paraît au surplus n'être point inconnue aux géomètres allemands, attendu que M. Steiner s'en est appuyé dans divers articles du journal de M. Crelle et que M. Plücker l'a aussi invoquée dans un article des *Annales de mathématiques*.

Quoiqu'il en soit, indépendamment de l'appui que donne ce nouveau mémoire de M. Chasles à celui qu'il avait publié auparavant, il offre encore un autre genre d'utilité. En supposant simplement que la surface du second ordre est une sphère, afin de ne point sortir des élémens, il offre le moyen de démontrer sans calcul et, pour ainsi dire, à vue, toutes les propriétés des centres et axes de similitude des cercles, de leurs axes et centres radicaux, qui ont tour-à-tour occupé MM. Gaultier de Tours, Gergonne, Durrande et Steiner; et prouve, comme M. Gergonne en a déjà fait la remarque, que, si nous voulions renoncer à l'usage d'isoler tout-à-fait la géométrie à trois dimensions de la géométrie plane, on pourrait pénétrer très-avant dans la

géométrie élémentaire, sans s'appuyer aucunement sur le calcul. Il est certain en effet que l'élève parviendrait à décrire un cercle touchant 3 cercles donnés, problème qui a si long-temps passé pour difficile, sans se douter seulement de ce que c'est qu'une proportion.

Lorsqu'on applique l'analyse algébrique à la géométrie, quelque soin que l'on prenne à établir de la symétrie dans les notations et dans les calculs, on est quelquefois rebuté de la longueur des formules et de ce qu'il faut employer de temps et d'espace pour les écrire. C'est sans doute cette considération qui a suggéré à M. Bobillier l'idée dont il présente une application dans le second article de cette livraison. Cette idée consiste à représenter par une lettre unique chacune des fonctions élémentaires que fournissent les données d'un problème. M. Bobillier remarque, par exemple, que, si l'on représente par A, B, C, trois fonctions linéaires quelconques en x et y , l'équation $ABC=0$ représentera un triangle quelconque; que a, b, c , étant des constantes indéterminées, l'équation du second degré

$$\frac{a}{A} + \frac{b}{B} + \frac{c}{C} = 0$$

est l'équation commune à toutes les lignes du second ordre circonscrites à ce triangle; que si à l'une de ces lignes du second ordre on circonscrit un triangle, dont les points de contact soient les sommets de l'inscrit, ce nouveau triangle sera donné par l'équation

$$\left(\frac{B}{b} + \frac{C}{c}\right) \left(\frac{C}{c} + \frac{A}{a}\right) \left(\frac{A}{a} + \frac{B}{b}\right) = 0;$$

que les points de concours des directions des côtés respectivement opposés dans les deux triangles, appartiendront tous trois à une même droite, donnée par l'équation

$$\frac{A}{a} + \frac{B}{b} + \frac{C}{c} = 0;$$

et qu'enfin les droites qui joindront leurs sommets respectivement opposés, concourront toutes 3 en un même point, donné par la double équation

$$\frac{A}{a} = \frac{B}{b} = \frac{C}{c}.$$

Si l'on suppose que A, B, C sont des fonctions linéaires en x, y, z , ces résultats deviennent relatifs aux angles trièdres inscrit et circonscrit à une même surface conique du second ordre.

M. Bobillier, en traitant de la même manière ce qui concerne le tétraèdre, démontre, entre autres choses, que si deux tétraèdres sont l'un inscrit et l'autre circonscrit à une même surface du second ordre, de telle sorte que les sommets de l'inscrit soient les points de contact du circonscrit, 1° les intersections des faces respectivement opposées des deux tétraèdres appartiendront toutes 4 à une même surface gauche du second ordre; 2° que les droites qui joindront leurs sommets respectivement opposés appartiendront aussi toutes quatre à une même surface gauche du second ordre. M. Steiner est aussi parvenu de son côté au même théorème; néanmoins M. Gergonne prouve, dans une note, que les quatre droites de chaque groupe doivent être tout-à-fait indépendantes. Voilà donc un point de théorie à éclaircir.

12. JOURNAL DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES; par M. CRELLE. Tom. III, cah. 1.

Les principaux articles de cette livraison ont obtenu une analyse séparée; il nous reste à annoncer ceux qui suivent :

M. Scholtz de Breslau traite des séries qui servent à exprimer les puissances de l'arc en fonction du sinus. M. de Stainville, dans ses *Mélanges d'analyse*, avait déjà donné l'expression du carré de l'arc, au moyen d'une série semblable. Il s'agissait de donner plus d'extension à sa méthode.

M. Abel fait une remarque sur le théorème suivant, donné par M. Olivier dans un mémoire sur la convergence des séries, inséré au second tome du même journal. « Si l'on trouve que dans une série infinie, le produit du n^{e} terme ou du n^{e} des groupes de termes qui conservent le même signe, par n , est o pour $n = \infty$, on peut regarder cette seule circonstance comme une marque que la série est convergente; et réciproquement la série ne peut pas être convergente, si le produit $n a_n$ n'est pas nul pour $n = \infty$ » M. Abel observe que la dernière partie de ce théorème est très-juste, mais que la première ne semble pas l'être. Par exemple la série

$$\frac{1}{2 \log. 2} + \frac{1}{3 \log. 3} + \dots + \frac{1}{n \log. n}$$

est divergente, quoique $n a_n = \frac{1}{\log. n}$ soit o, pour $n = \infty$.

M. Olivier convient de la justesse de cette remarque, et en con-

clut qu'il faut parler avec bien de la précaution des quantités infinies.

M. Specht, *candidat philosophe*, donne une solution graphique approchée, de la quadrature du cercle. Cette solution revient à faire $\pi \approx \frac{1}{2} \sqrt{146} = 3,141591 \dots$; résultat exact jusqu'à la 6^e décimale.

M. Remy, étudiant à Berlin, démontre deux théorèmes sur les quadrilatères inscrits au cercle, et quadrilatères sphériques.

M. C. G. J. Jacobi de Königsberg, fait une remarque tendant à simplifier un passage du mémoire de M. Abel sur les fonctions elliptiques, dont nous rendrons compte.

M. Clausen donne 3 articles sur diverses espèces de séries. Tant de séries constituent un bagage fort embarrassant et qui s'augmente tous les jours, sans qu'on voie trop le moyen d'en simplifier l'inventaire.

La livraison est terminée, comme de coutume, par l'énoncé de divers problèmes et théorèmes, les uns à résoudre, les autres à démontrer.

A. C.

ASTRONOMIE.

13. VALEUR DÉDUITE PAR L'OBSERVATION, DE LA NUTATION SOLAIRE, en tant qu'elle affecte les distances polaires des étoiles, et application à la détermination de la parallaxe de certaines étoiles fixes; par J. BRINKLEY. (*Transact. of the R. Irish Academy*; Tom. XIV, part. 1, pag. 1).

M. Brinkley a entrepris, depuis long-temps, une longue série d'observations, pour déterminer la parallaxe de plusieurs étoiles, et notamment de α de la Lyre. De son côté, M. Pond s'étant proposé le même sujet de recherches, et les résultats trouvés par lui se trouvant en désaccord avec ceux de M. Brinkley, il s'est établi entre ces deux astronomes une longue discussion, sur laquelle on peut consulter plusieurs volumes des *Transactions philosophiques* de Londres. Le dernier mémoire de M. Brinkley, inséré au volume de 1824, a été annoncé dans le *Bulletin*, tom. V, n° 168. Celui dont allons donner l'analyse, paraît être antérieur, puisqu'il porte la date de 1822 : la question s'y trouve envisagée sous un point de vue nouveau, et digne de fixer l'attention.

On a déterminé par la théorie (*Mécanique céleste*, tom. II, page 348 à 350, et tom. III, pag. 159), la valeur de la nutation solaire, en tant qu'elle affecte les distances polaires des étoiles. En prenant la moyenne entre la valeur fournie par l'observation des marées de Brest, et celle que l'on déduit de la connaissance de la nutation lunaire, on trouve que le coefficient de la nutation solaire est à fort peu près $0'',5$. Or, dit M. Brinkley, si je prouve que mes observations s'accordent constamment avec la théorie, pour la détermination d'une quantité si délicate, il restera démontré qu'elles peuvent déterminer, avec la même exactitude, des quantités du même ordre. La nutation solaire subissant deux révolutions dans le cours d'une année, on ne peut admettre que les erreurs de l'instrument se combinent toujours de manière à donner à cette nutation la valeur que lui assigne la théorie.

Du 14 juillet 1818 au 15 février 1822, M. Brinkley a observé un grand nombre de distances zénithales de l'étoile α de la lyre. La valeur moyenne, réduite au 1^{er} janvier 1819, donne pour cette distance zénithale $14^{\circ} 45' 56''$, 41. On regarde les coefficients de la précession et de la nutation lunaire comme suffisamment connus, et l'on prend pour la valeur de la constante de l'aberration, $20'', 25$. Cela posé, on veut employer les observations à déterminer, par la méthode des équations de condition et des moindres carrés, 1^o la correction $-e$ de la moyenne distance zénithale; 2^o la demi-parallaxe p ; 3^o la correction $+x$ de la constante de l'aberration; 4^o le coefficient z de la nutation solaire. Les équations de condition sont au nombre de 208, et en doublant les observations faites avec le cercle retourné, le nombre de ces équations monte à 333.

Le calcul donne : $-z = +0'',5055$, $p = +1'',1380$,
 $x = +0'',1011$, $e = -0'',0110$.

Maintenant que la valeur de z , déduite de l'observation, s'accorde avec celle que la théorie indique, on peut regarder cette valeur comme connue; et alors le même nombre d'équations de condition devra donner, avec plus d'exactitude encore que précédemment, les valeurs des trois inconnues p , x , et e . On obtient de cette manière :

$p = +1'',1277$, ou la parallaxe $2p = 2'',25$;
 $x = +0'',1007$, ou la constante de l'aberration $= 20'',35$;
 $e = -0'',0116$, ou la dist. pol. moy. (1 janv. 1819)
 $= 51^{\circ} 22' 42'',92$.

Étoile γ du Dragon. La distance moyenne zénithale au 1^{er} janvier 1819, a été supposée = $1^{\circ} 52' 21''$, 13 — e .

Le nombre des observations est de 199.

Dans la 1^{re} hypothèse (z inconnu), on a trouvé :

$$z = + 0'', 4246; \quad p = + 0'', 0704;$$

$$x = - 0'', 5056; \quad e = + 0'', 1681;$$

et dans la seconde (z connu), on a trouvé $p = - 0'' 0332$;

$$x = - 0'', 3395, \text{ ou la const. de l'aberr.} = 19'', 91;$$

$$e = + 0, 1074, \text{ ou la dist. pol. moy. (1 janv. 1819)} \\ = 38^{\circ} 29' 7'', 52.$$

La valeur négative de p , provenant des erreurs inévitables de l'observation, montre que la parallaxe de cette étoile est insensible, et qu'elle est au moins dix fois plus éloignée que α de la Lyre.

η de la grande Ourse. Distance moyenne zénith. au 1^{er} janvier 1819 = $3^{\circ} 10' 0''$, 60 — e .

Nombre des observations 144. 1^{re} hypothèse :

$$z = + 0'', 5782, \quad p = + 0'', 0950,$$

$$x = + 0'', 4295, \quad e = - 0'', 1688.$$

2^e hypothèse: $p = + 0'', 1003$, ou la parallaxe $2p = 0'', 20$;

$$x = + 0'', 4083, \text{ ou la const. de l'aberration} = 20'', 66;$$

$$e = - 0'', 1350, \text{ ou dist. pol. moy. (1^{er} janvier 1819)}$$

$$= 39^{\circ} 46' 47'', 23.$$

La position de cette étoile a rendu la détermination de z susceptible d'une moins grande exactitude. La différence entre les valeurs trouvées pour x , par les observations de cette étoile et par celles des précédentes, fait soupçonner une différence dans la vitesse de la lumière.

α du Cygne. Dist. moy. zénith. au 1^{er} janvier 1819 = $8^{\circ} 44' 55''$, 60 — e . Nombre des observations 228.

$$1^{\text{re}} \text{ hypothèse : } z = + 0'', 5572, \quad p = + 0, 5003,$$

$$x = + 0, 0624, \quad e = - 0, 2487.$$

2^e hypothèse: $p = + 0'', 4584$, ou la parallaxe $2p = 0'', 92$;

$$x = + 0'', 0802 \text{ ou la const. de l'aber.} = 20'', 33;$$

$$e = - 0, 2696 \text{ ou dist. pol. moy. (1^{er} janvier 1819)}$$

$$= 45^{\circ} 21' 42'', 37.$$

Arcturus. Dist. moy. zénith. au 1^{er} janv. 1819
 $= 33^{\circ} 15' 27'', 20 - e$.

Nombre des observations, 348. 1^{re} hypothèse :

$$\begin{aligned} z &= + 0'', 4430, & p &= + 0'', 6524, \\ x &= - 0'', 4123, & e &= + 0'', 1309. \end{aligned}$$

2^e hypothèse : $p = + 0'', 6393$, ou la parallaxe $2p = 1'', 28$;
 $x = - 0'', 3069$, ou la const. de l'aberr. $= 19'', 94$;
 $e = + 0,0999$, ou dist. pol. moy. (1^{er} janv. 1819)
 $= 69^{\circ} 52' 13'', 60$.

La discussion fait voir que les observations étaient peu favorables pour déterminer la valeur de x .

a de l'*Aigle*. 395 observations, faites en 154 jours.

$$\begin{aligned} z &= + 0'', 9643, & p &= + 1'', 7311, \\ x &= + 0'', 9438, & e &= + 0'', 1027. \end{aligned}$$

La valeur de z indique une anomalie, dont M. Brinkley soupçonne que l'irrégularité des réfractions doit être la cause. Il reprendra son travail sur cette étoile, et sur d'autres également voisines de l'horizon. En attendant, si l'on se donne *a priori* les valeurs de z et de x , celle de p , déduite des observations précitées, sera $2'', 03$, d'où la parallaxe $2p = 4''$. Cette dernière valeur paraîtra considérable. Néanmoins M. Brinkley n'hésite pas à la regarder comme fort exacte, vu qu'elle s'accorde avec le résultat d'une autre série d'observations qu'il a publiées dans le tome XII des *Transactions de l'Académie d'Irlande*.

L'auteur n'a pas de peine à faire sentir combien les questions qu'il traite dans son mémoire intéressent les progrès futurs de l'astronomie. Il conclut, de la valeur déjà considérable de certaines parallaxes, que faute d'en tenir compte, les ascensions droites des étoiles voisines de l'écliptique, peuvent être sensiblement fautives. Il met en doute si l'emploi du cercle mural n'est pas plus nuisible qu'utile au progrès de nos connaissances sur les étoiles fixes.

A. C.

14. ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES DE MILAN pour l'année 1828, calculées par MM. BRAMBILLA et FRISIANI; avec un appendice. In-8° de 176 p. pour les éphémérides, et de 140 p. et 1 pl. pour l'appendice. Milan, 1827; imprim. roy.

L'appendice contient les articles suivans :

1^o *Suite des exemples de calcul dans la trigonométrie sphérique*; par B. Oriani. Cet article n'est pas susceptible d'extrait.

2^o *Observations de signaux à poudre sur le mont Baldo et le mont Cimone, en 1825, dans le but de déterminer les différences de longitude entre plusieurs points de la Haute-Italie*; par M. Carlini. C'est pour la troisième fois que les astronomes italiens entreprennent de déterminer les positions respectives de leurs observatoires par des signaux à poudre, donnés sur les monts Baldo et Cimone (voyez *Bulletin*, tome II, n^o 134, et tome VI, n^o 101). Cette fois, les feux étaient observés à Milan par MM. Carlini, Cesaris, Brambilla, Capelli, Marieni et Frisiani; à Padoue, par M. Santini; à Bologne, par M. Caturegli; à Modène, par M. Bianchi; à Vérone, par M. Pinali; et à Florence, par M. Inghirami. Ces observations ont été continuées jusqu'en 1827, et l'on a établi des signaux sur le mont Maggiore, en Istrie, afin de lier Venise et Fiume aux villes précédemment indiquées; mais quelques erreurs commises à cette dernière station, et la nécessité d'y placer des instrumens plus précis, n'a pas permis qu'on en publiât les observations avant d'en avoir fait une répétition.

3^o *Sur l'érection d'un observatoire astronomique à Modène*; par G. Bianchi. L'auteur donne la description et le plan de cet observatoire.

PHYSIQUE.

15. *SUR LE MAGNÉTISME DES MÉTAUX PAR DES DIFFÉRENCES DE TEMPÉRATURE*; par M. SEEBECK. (*Mémoires de l'Académie de Berlin* pour 1821 et 1822, p. 265-373.)

Ce mémoire est un résumé complet des recherches de M. Seebeck, présentées à l'Académie de Berlin depuis le 18 octobre 1821 jusqu'au 11 février 1822. Il s'occupait des effets magnétiques des piles de Volta, lorsqu'il remarqua les premiers phénomènes inexplicables par leur théorie, qui suppose un rapport nécessaire et constant entre la polarisation magnétique et les métaux mis en contact. Comme l'interposition d'un conducteur liquide modifiait déjà ces phénomènes par une différence de son action chimique sur les deux métaux, il fut conduit à

rechercher quelle influence aurait une dissemblance seulement dans les circonstances extérieures où seraient placés les deux points de contact. Un élément composé de deux disques de bismuth et de cuivre, posé sur le bout inférieur d'une bande de cuivre, pliée en spirale dans le plan du méridien magnétique, fit décliner une aiguille placée dans l'intérieur du circuit, aussitôt qu'on le fermait en pressant par la main l'extrémité supérieure de la bande sur le métal supérieur, quel qu'il fut. Le pôle Nord (dirigé vers le nord de la Terre) marchait à l'ouest quand la spire était au nord; il marchait à l'est quand elle était au sud. Un disque unique de bismuth donna les mêmes différences, selon qu'on le touchait par sa face supérieure ou inférieure; l'antimoine, dans les mêmes circonstances, se comporta d'une manière toujours contraire; des disques d'argent et de cuivre, essayés seuls ou avec du zinc, n'ont pas dérangé l'aiguille. Ces effets n'ont pas changé par la substitution de bandes de zinc, étain, plomb, argent, platine, au lieu de cuivre, mais ils dépendaient essentiellement de la manière de fermer le circuit, et s'affaiblissaient d'autant plus qu'on tenait le bout libre de la bande à une plus grande distance de son extrémité, ou qu'on interposait, entre elle et la main, des corps plus longs et moins conducteurs pour la chaleur. L'idée de chercher la source de ce magnétisme dans une différence de température, fut pleinement confirmée par l'échauffement ou le refroidissement direct d'un des points de contact. Une barre verticale de bismuth, échauffée au point inférieur de contact, produisit une déviation à l'est, quand la bande était au nord; vers l'ouest, parcontre, quand elle était au sud. Une élévation de température, dans son milieu seulement ou dans toute sa longueur, n'affecta pas l'aiguille, excepté le cas où l'on établissait le contact de la barre chaude un côté avant l'autre, le premier se comportait alors comme point plus échauffé. Mais dans ce cas même, l'action ne fut que passagère et disparut aussitôt que la température se fut égalisée. Il suffit donc de produire une différence de température aux points de contact de deux métaux pour développer un magnétisme, d'autant plus énergique, que cette différence est plus marquée, condition qui détermine en général les dimensions convenables pour

des actions énergiques. Car on devra augmenter la longueur des bons conducteurs et diminuer leur épaisseur, et cela en rapport avec le degré de température qu'on leur donne.—L'étendue des surfaces en contact n'y entre pour rien, comme le prouve l'égalité d'action de plaques de 6 pouces ou de $1\frac{1}{2}$ pouce seulement. Mais une seconde condition essentielle consiste à rendre le contact immédiat et intime. Une feuille de papier mince ou d'or battu, un liquide, tel que l'eau, sans action chimique sur les métaux, étant interposés, ont ramené l'aiguille à sa position naturelle, tandis qu'on a augmenté l'écart en réunissant les métaux par la fusion.

Le contact d'une barre de bismuth (B), horizontale, placée dans le méridien et soudée par ses deux bouts à une bande de cuivre (C), formant les trois côtés supérieurs d'un rectangle, présente en résumé les phénomènes suivans :

Échauffement de B. à l'extrémité

Position de l'aiguille.

Nord.

Sud.

Déclinaison.

Dans l'intérieur du circuit . . . à l'Ouest . . . à l'Est, plus forte.
 Au-dessus de C. à l'Est à l'Ouest, plus faibl.
 Au-dessous de B. à l'Est à l'Ouest, plus faibl.

Inclinaison.

A l'Est de B. ou l'Ouest de C. . . plus au Sud. plus au Nord.
 A l'Ouest de B. ou l'Est de C. . plus au Nord. plus au Sud.

Un tel circuit, librement suspendu, se place de lui-même dans un plan perpendiculaire au méridien, en tournant au nord le côté vers lequel tendait le pôle Nord de l'aiguille intérieure.

Tous ces métaux, réunis deux à deux, jouissent plus ou moins de cette faculté magnétique; il paraît que le sens de leur action est constant quand ils sont purs; mais son intensité croît avec la différence de température et varie avec leur nature. Dans la série suivante on a nommé métal Est celui qui, réuni à l'un quelconque des suivans et échauffé dans son point supérieur de contact, se placerait par l'action terrestre vers l'Est.

Est.

1. Bismuth, du commerce. 18. Chrome, par M. Bergemann.
14. obtenu par M. Rose. 19. Molybdène, par M. Barruel.

2. Nickel, par M. Richter. 20. Cuivre n° 2, du commerce.
Id. tiré de l'oxide par M. Frick. 21. Rhodium, par M. Wollaston.
Id. , par M. Barruel.
3. Cobalt, par M. Hermbstedt. 22. Iridium, par M. Barruel.
Id. , par M. Bergemann. 23. Or n° 2, fabrique de Hensel.
Id. , par M. Barruel. *Id.* tiré de l'oxide.
4. Palladium, par M. Wollaston. 24. Argent, par la coupellation.
Id. , par M. Barruel. *Id.* tiré du chlorure.
5. Platine n° 1, pur. 25. Zinc, de Silésie.
Id. , d'un creuset. *Id.* , par M. Bergemann.
6. Urane, par M. Bergemann. 26. Cuivre n° 3, par cémentation.
Id. , par le zinc et le sulfate.
7. Cuivre n° 0, réduit par l'oxide. 27. Schéelin, de l'oxide, par M. Poggendorf.
8. Manganèse, par M. Poggendorf.
Id. , par M. Barruel. 28. Platine n° 4, d'un creuset.
9. Titane, par M. Karsten. 29. Cadmium, par M. Bergemann.
Id. , par M. Stromeyer.
10. Or n° 1; 10 p : c : d'argent et cuivre. 30. Acier, d'Angleterre et d'Allemagne.
11. Cuivre n° 1, du commerce. 31. Fer du commerce.
Id. , par M. Berzélius.
12. Laiton. 32. Arsenic, par sublimation.
13. Platine n° 2. 33. Antimoine, du commerce.
Id. , par M. Karsten. *Id.* , par M. Rose.
14. Mercure pur, du commerce. 34. Tellure, par M. Bergemann.
15. Plomb du commerce. *Ouest.*
16. Étain d'Angleterre.
Id. de Bohême.
17. Platine n° 3.

La place des métaux qu'on ne pouvait comparer directement à cause de la petitesse de leurs fragmens, fut déterminée par l'énergie de leur action, lorsqu'on les plaçait sur un disque

chaud d'un autre métal connu. Cette énergie est en général assez forte pour des métaux distans, et faible pour ceux qui sont voisins; mais on ne peut pas la considérer comme étant la somme des actions que produiraient tous les métaux intermédiaires en les joignant successivement deux à deux. L'arsenic, par ex., agit plus avec le zinc qu'avec l'or; le fer peu avec le nickel et le cobalt, plus avec l'or et le cuivre; le platine peu avec l'arsenic et le fer, fortement avec le bismuth, etc. On explique aussi, au moyen de cette série, l'effet des circuits multiples. Pour trois métaux, par ex., le point de contact des plus distans forme contraste avec les deux autres; mais l'échauffement des deux ensemble sera plus efficace que celui d'un seul, en ce qu'ils produisent tous deux une tension magnétique dans le même sens.—Un circuit formé par plusieurs bandes alternatives de deux métaux, échauffés aux points de contact alternatifs, agira par la même raison plus fortement que deux seulement, vu le temps de leur échauffement; mais il paraît que l'imparfaite conductibilité et la prolongation du circuit mettent bientôt un terme à ces augmentations.

Cette série diffère essentiellement de celle pour l'électricité; tels métaux, qui, dans la dernière, sont positifs par rapport à d'autres, pourront produire dans les mêmes circonstances un magnétisme contraire, comme l'indiquent déjà les séries :

Électricité. + E. Zinc, plomb, étain, antimoine, bismuth, fer, cuivre n° 2, platine, argent, —E.

Magnétisme: Est. Bismuth, platine, plomb, étain, cuivre, argent, zinc, fer, antimoine, Ouest.

L'intensité magnétique n'est pas moins indépendante de l'électricité; elle est forte, par ex., pour bismuth et zinc, ou antimoine et bismuth, tandis que la tension électrique ne l'est que dans le dernier cas.

Les rayons des spectres solaires n'ont paru agir que par l'échauffement qu'ils produiraient et d'une manière plus faible que la lumière blanche.

D'autres tableaux de M. Seebeck fixent comme il suit la place de divers métaux naturels :

Bismuth pur, bismuth de Schneeberg, plomb sulfuré, fer sulfuré, bismuth sulfuré de Hongrie, fer arsénical, cobalt arséni-

cal, fer oxidulé de Baltimore; *nickel pur*, fer météorique, fer oligiste de la Suisse, cuivre pyriteux; *platine pur* n° 1, platine de Cerro do Frio, nickel arsénical; *or pur* n° 1, manganèse oxidé; *étain pur*, or de Transylvanie, du Pérou et de Catherinenbourg, fer de Kamsdorf, argent de Kongsberg; *cuivre pur* n° 2, cobalt gris; *or pur* n° 2, or du Brésil, de l'Ural, etc.; *argent pur*, argent du Pérou; *zinc pur*, graphite d'Angleterre; *cuivre pur* n° 3, cuivre de Sibérie, de Cornouailles et de Saxe; *platine pur* n° 4, platine de Santa-Fé et de Choco, fer de New-Jersey; *acier*, fer d'Aix-la-Chapelle; *fer en barre*, fer météorique des environs de Milan, fer de Sayn-Alterkirchen, fer sulfuré magnétique de Bodenmais, bismuth sulfuré avec argent de Hongrie; *arsenic pur*, arsenic natif; *antimoine pur*, antimoine d'Allemont, cuivre sulfuré, cuivre pyriteux hépathique; *tellure pur*, tellure natif. On voit que les métaux natifs, les plus purs, conservent à peu près leurs places; les autres ont plus ou moins changé, comme le fer météorique, par ex. Une petite quantité d'arsenic abaisse sensiblement le rang du platine. Le soufre, quoique indifférent à l'état solide, rapproche le fer et le cuivre, auxquels il est combiné, du côté Est de la série. Les combinaisons s'accumulent en général vers les extrémités; néanmoins, il y en a beaucoup, telles que l'argent sulfuré, le cuivre gris, le plomb sulfuré antimonifère, le zinc, l'arsenic et le molybdène sulfuré, le fer oligiste, le titane oxidé, l'argent muriaté, le plomb sulfaté, carbonaté et phosphaté, etc., etc., qui n'ont pas agi avec le cuivre n° 2, du moins dans les températures peu élevées de toutes ces expériences. D'autres, par contre, manifestent la moindre quantité de substance étrangère, tel que le bismuth sulfuré à l'égard du fer sulfuré.

Quelques alliages artificiels mis en rapport avec le cuivre n° 2, et chauffés dans le haut, se sont comportés comme il suit :

MÉTAL PURS.

ALLIAGES.

DIRECTION DE L'ALLIAGE.

Bismuth.

Bismuth 3, sur Ant.	1	Est, fortement.
<i>id.</i> 3, sur zinc	1	Est, fortement.
<i>id.</i> 3, sur cuivre	1	Est, fortement.
<i>id.</i> 1, <i>id.</i>	1	Est, fortement.
<i>id.</i> 1, <i>id.</i>	3	Est, faiblement.

Étain.

Bismuth 1, sur zinc	3	Est, faiblement.
<i>id.</i> 1, sur plomb	3	Est, faiblement.

MÉTALLS PURS.	ALLIAGES.	DIRECTION DE L'ALLIAGE.
Platine, n° 3.	Bismuth 1, sur étain 3	Est, faiblement.
Cuivre, n° 2.	Bismuth 1, sur plomb 1	Ouest, faiblement.
Argent.	Bismuth 1, sur étain 1	Ouest, faiblement.
Zinc.	Bismuth 3, sur plomb 1	Ouest, fortement.
	<i>id.</i> 1, sur antim. 1	Ouest, assez fort.
	Antim. et cuivre 3 sur 1 ; 1 sur 1 ; et 1 sur 3.	Ouest, moins fort.
	Antim. et étain 3 sur 1 ; 1 sur 1 ; 1 sur 3.	Ouest, fortement, puis décroissant.
Fer en barre.	Bismuth 3 sur 1, d'étain <i>id.</i> 1 sur 3 d'Ant.	Ouest, fortement. Ouest, fortement.
	Antim. 1 sur 3 de zinc	Ouest, pas très-fort.
Antimoine.	Ant. 1 sur 1 de zinc <i>id.</i> 3 sur 1 de zinc	Ouest, fortement. Ouest, fortement.

Il est remarquable que le cuivre en alliage avec le bismuth, ne déplace point ce dernier, tandis que l'étain et le plomb l'abaissent d'autant plus dans son rang, qu'ils lui sont combinés en moindre proportion. Pour un certain rapport ils donnent une action nulle avec le cuivre 2°, tant qu'on reste dans les limites de l'expérience.

M. Seebeck a aussi rangé quelques alliages suivant qu'on les prenait à l'état solide ou à l'état liquide, puis ramené à leur état primitif. Il fait observer que la différence qu'ont présentée quelques alliages dans leur premier et second état solide, pourrait provenir d'une légère oxidation. Ceux qui se sont élevés en rang par la fusion, donneront à une certaine époque de leur refroidissement une déclinaison nulle avec les métaux purs placés entre ces limites, et des deux côtés de ce point des actions contraires. M. Seebeck examina encore d'autres compositions qui varient d'une manière plus ou moins sensible, selon les proportions de leurs éléments ou même leur état d'aggrégation. Il trouve que le fer s'élève d'autant plus dans la série, qu'il est plus riche en charbon.

Les métaux éminemment ductiles, tels que l'or, l'argent, le cuivre, l'étain, le plomb, le zinc, etc., n'ont pas changé après avoir passé par le laminage ; d'autres métaux qui avaient éprouvé un refroidissement plus ou moins prompt, et qui étaient devenus

plus cassans, se trouvaient aussi plus élevés dans la série; c'est ce qui arrive pour le fer, l'acier et le bronze. D'autres combinaisons métalliques ne se trouvaient point altérées par cette circonstance.

Dans tous ces circuits on mettait deux métaux différens en contact, condition qui, en général, n'est point nécessaire pour le développement du magnétisme. Il s'en développe même, à peu d'exceptions près, pour tous les circuits d'un métal unique, dont différentes parties se trouvent dans des conditions assez opposées de température; comme en plongeant l'un après l'autre les bouts d'une bande métallique dans un bain de même métal fondu, et rapprochant les extrémités incandescente et froide de la même bande, ou aussi en échauffant partiellement un cercle entier d'un même métal.

En appliquant ce procédé à divers métaux dont le pôle nord était dirigé vers le nord, les uns, tels que le platine n° 1, et le cuivre n° 1 et n° 2, eurent leur côté chaud à l'est; et en général les métaux plus ouest le tournèrent à l'ouest. Sous ce rapport, la position du circuit étant la même que dans le premier tableau, on obtint la série suivante:

<i>Métaux simples.</i>	<i>Déclinaison d'une aiguille intérieure.</i>
1. Bismuth.....	Est, faible.
2. Nickel.....	Est, assez forte.
3. Alliage de 2 cuivre et 1 nickel.....	Est, très-faible.
4. Palladium.....	Est, plus forte.
5. Platine n° 1.....	Id.
7. Cuivre n° 0.....	Différente, tantôt Est, tantôt Ouest.
11. Or n° 1.....	D'abord Est; plus chaud, Ouest.
12. Cuivre n° 1.....	Est.
13. Laiton n° 2.....	D'abord Est; plus chaud, Ouest.
16. Plomb.....	Nulle.
17. Étain.....	Nulle.
18. Platine n° 3.....	Est, très-faible.
20. Cuivre n° 2.....	Est, un peu plus forte.
24. Or n° 2.....	Ouest, assez forte.
25. Argent.....	Id.
26. Zinc.....	Id.
29. Platine n° 4.....	Nulle.

30. Cadmium..... Ouest.
 31. Acier..... Ouest, faible.
 32. Fer en barre..... Id.
 34. Antimoine..... Tantôt Ouest, tantôt Est.

Les métaux les plus purs sous le rapport chimique, et les plus homogènes dans toute leur masse, ont aussi présenté avec toutes différences de température, une action dans le même sens; d'autres, tels que le cuivre n° 0, et l'antimoine ont varié par de petites inégalités dans leur substance ou leur état d'aggrégation. Des anneaux d'antimoine en particulier, coulés d'un seul jet, présentèrent ordinairement deux points dont l'échauffement donnait un *maximum* d'effet, et 2 autres points intermédiaires pour lesquels l'effet était nul; ce qui tenait, comme on le reconnaît à la cassure, à une différence dans le grain cristallin des 2 parties, provenant d'un refroidissement inégal. La partie la plus fine se comporta toujours comme métal Est.

Nous arrivons maintenant à la théorie de M. Seebeck. L'échauffement d'une extrémité a d'un circuit simple encore ouvert $a b$, met ce point en un certain contraste par rapport à l'autre b . Nommant $\mp x$ et $\pm x$ l'état de ces deux points, à partir de a il y aura échauffement et tendance de particule à particule à communiquer l'état $\mp x$; à partir de b , refroidissement et tendance à l'état $\pm x$. En fermant le circuit, la chaleur de a pourra passer en b dans le sens contraire au précédent, et comme en b possède l'état le plus opposé à a , l'établissement de l'état $\mp x$ par l'action de a rencontre une résistance proportionnée, d'où résulte en chaque point une tension entre les états $\pm x$ et $\mp x$, et en définitive une tension générale qui se manifeste, jusqu'au rétablissement de l'équilibre, par une polarisation magnétique. Cette polarisation sera d'autant plus distincte que la différence des températures sera plus considérable, et le circuit total moins long. Si l'on nomme l'état de l'extrémité chaude dans le bismuth $\mp x$, son autre extrémité sera $\pm x$; le contraire pour l'antimoine.

Un contraste analogue doit naître dans les circuits binaires de 2 métaux, dont l'un prend au point de contact un état contraire à l'autre. Le bismuth, possédant au point chaud l'état $\mp x$, l'antimoine y sera dans l'état $\pm x$, et comme l'action du point froid s'opère dans le même sens, les 2 tensions de ces

points s'ajouteront. Elles se détruisent au contraire quand une bande froide est touchée par une bande uniformément échauffée, ou quand on élève la température des points non en contact, de manière à leur donner le même état; ce qu'on ne peut obtenir avec rigueur en les exposant à une même source de chaleur. Il est, en effet, évident que le métal de plus grande capacité donnera par son contact avec l'extrémité froide du second, une température relative moindre que celle de l'autre point de contact, qui dominera dès lors comme un point faiblement échauffé.

Des considérations analogues, fondées, 1° sur ce qu'une élévation de température produit dans chaque métal un état $\pm x$ ou $\mp x$, déterminé en direction et en intensité; 2° sur ce que la polarisation magnétique dépend des résistances que s'opposent les états $\mp x$, $\pm x$ lors du contact, expliquent la plupart des phénomènes cités plus haut, savoir, l'action de 2 métaux pris dans la même partie de la série, analogue à celle du métal le plus extrême pris isolément; les changemens de magnétisme dans les circuits formés d'un alliage et d'un autre métal; les polarisations pour deux métaux, dont l'un change à lui seul son action à différentes températures, etc.

Les changemens dans le signe du magnétisme sont en général dûs à ce que l'augmentation de température fait varier l'état $\pm x$ ou $\mp x$ de chaque métal, d'une manière particulière, l'un pouvant alors égaler et même surpasser l'autre. L'or n° 1 est ainsi descendu au-dessous du cuivre n° 1, du plomb et du platine n° 3; les cuivres n° 1 et n° 0, au-dessous du cuivre n° 2, etc. On trouve pour les métaux fondus et rouges, ou chauffés par une double lampe d'esprit de vin, la série suivante:

<i>Est.</i>	15. Plomb.	20. Cuivre n° 2.
1. Bismuth.	16. Étain.	23. Or n° 2.
2. Nickel.	30. Acier.	25. Zinc.
4. Palladium.	31. Fer en barre.	24. Argent.
5. Platine n° 1.	7. Cuivre n° 0.	33. Antimoine.
17. Platine n° 3.	11. Cuivre n° 1.	<i>Ouest.</i>
28. Platine n° 4.	10. Or n° 1.	

L'acier et le fer s'étant beaucoup élevés, il faut peut-être l'attribuer à une absorption superficielle et passagère d'un peu de carbone par la fumée de la lampe. On obtint pour un circuit

de zinc et d'argent, qu'on fermait par un bain de zinc fondu et chauffé au rouge (placé au sud), une première oscillation de 40° Est, qui se fixa à 15° quand on plongeait l'argent le premier, et une oscillation de 15 à 20° Ouest, et un écart fixe de 7° à 8° Est quand on commençait par plonger le zinc. Pour un bain non rouge, la déviation fut constamment Ouest, ce qui prouve que l'état de l'argent, moindre pour une chaleur modérée, a enfin dépassé celui du zinc, et que la proportionnalité de l'action magnétique aux différences de température ne s'applique rigoureusement qu'à des températures rapprochées et des métaux assez distans.

M. Seebeck observa quelquefois, lors d'un refroidissement prompt ou d'un refroidissement subit par l'éloignement de la source de chaleur, dans le cuivre et l'antimoine ou le zinc, un son momentané, accompagné d'un avancement subit de l'aiguille; et dans des circuits de laiton et de plomb ou étain, deux sons distincts et continus, pendant un écart constant de $1 \frac{1}{2}$ à 2° seulement.

Ainsi que dans des anneaux entiers et simples, il s'est développé une polarité due à de légères différences de composition et d'aggrégation, dans des barres rectangulaires des métaux et des alliages les plus fusibles et les plus cristallisables, chauffées en un point quelconque. Deux arrêtes ou 2 faces opposées donnaient alors dans une section transversale de la barre, deux poles opposés, différant encore suivant qu'on examinait le côté à droite ou à gauche du point. L'action en chaque lieu était plus ou moins indépendante; elle ne s'étendait qu'aux parties les plus voisines de la barre; diminuait à mesure que la chaleur se propageait plus en avant, et disparaissait enfin par l'échauffement uniforme dans toute la longueur. Un refroidissement en un point, quand la barre entière est uniformément échauffée, produisit des effets contraires. On remarqua dans les barres d'antimoine les plus énergiques une cristallisation intérieure rayonnant de l'axe à la surface; dans les moins actives, un grain fin et confus. Des barres de 2 métaux, réunis par la fusion dans toute leur longueur, sont comparables en chaque section aux circuits annulaires décrits plus haut.

Des disques d'antimoine ou de bismuth, chauffés en un point, ont encore présenté aux environs de ce point, d'un côté un pole Nord, et de l'autre un pole Sud, situés d'une manière in-

verse sur les α faces. De même enfin, pour une bande creuse d'antimoine. Dans un certain plan de grand cercle passant par le point échauffé, et qu'on peut nommer *plan équatorial*, se trouve d'un côté un pôle Nord, de l'autre un pôle Sud; et dans un plan rectangulaire au précédent, en dessus un pôle Nord, en dessous un pôle Sud. D'où il résulte immédiatement qu'en chauffant un grand cercle équatorial, dont tous les points agissent dans le même sens, les pôles individuels s'affaiblissent mutuellement dans son plan, tandis qu'ils s'ajoutent dans le plan méridien, effet qui pourra devenir plus apparent encore si une boule, au lieu d'être uniforme, se composait de zones parallèles de différens métaux contrastans. C'est en comparant la Terre à une boule de cette espèce que M. Seebeck termine son mémoire si riche en observations et en idées ingénieuses. Il se pourrait néanmoins que les volcans actuels et leur groupement, ainsi que les masses de métaux disparates qu'on peut supposer dans la partie solide du globe, ne fussent dans le magnétisme terrestre que des causes secondaires et même perturbatrices par rapport à l'état intérieur du globe, sur lequel les progrès de la géologie répandent de jour en jour plus de lumière. Ce magnétisme serait alors un effet complexe, dû à la position de la Terre par rapport au Soleil, à sa constitution intérieure et extérieure, et peut-être aussi à son mouvement de rotation.

16. LOIS DES PHÉNOMÈNES ATTRIBUÉS AU MAGNÉTISME EN MOUVEMENT.

L'action que des plaques métalliques exercent sur les oscillations de l'aiguille aimantée, et l'action de ces mêmes plaques, animées d'un mouvement de rotation, sur l'aiguille en repos, ont été découvertes par M. Arago, vérifiées et étudiées par MM. Herschel, Babbage et Christie en Angleterre, par MM. Nobili et Bacelli en Italie, par MM. Prévost et Colladon en Suisse, et en Allemagne par MM. Seebeck et Baumgaertner; mais aucun de ces physiciens n'a lié cette classe de phénomènes par des lois empiriques. J'ignore si l'on pourrait les déduire des formules de M. Poisson. M. Arago a déjà observé que les 3 composantes rectangulaires de l'action exercée sur une aiguille par un disque tournant, ne croissent pas proportionnellement à elles-mêmes, ou, en d'autres termes, que la force résultante est variable en

direction; circonstance qui rendra très-difficile la détermination des lois en vertu desquelles elle agit, et cause probable du long retard que cet habile physicien met à publier les nombreuses recherches dans lesquelles il s'est engagé.

Dans l'ignorance de ces lois, on ne peut comparer entre elles les observations des physiciens que l'on vient de citer; bien plus, leurs résultats diffèrent tellement les uns des autres, que l'on serait porté à les rejeter entièrement, ou à les juger aussi variables que les échantillons des métaux employés. D'abord M. Arago avait admis une action de l'aiguille aimantée sur les corps non métalliques; MM. Nobili et Bacelli en nièrent l'existence, ou ne la considérèrent que comme une *action de surface*, conclusion que depuis M. Arago semble avoir adoptée. Quant à la comparaison des actions que les disques tournans exercent sur l'aiguille aimantée, voici les résultats trouvés par MM. Herschel et Babbage, et par MM. Nobili et Bacelli.

	Herschel et Babbage.	Nobili et Bacelli.
Cuivre.....	100 et 100	100
Zinc.....	90 et 93	30
Laiton.....		23
Étain.....	47 et 46	21
Plomb.....	25 et 25	17
Antimoine.....	11 et 9	
Bismuth.....	1 et 2	

Il n'y a, comme on voit, aucun accord entre ces résultats. Les nombres donnés par M. Seebeck ne peuvent servir à rien, puisque ses plaques n'avaient point une même épaisseur. Enfin, les observations de M. Baumgärtner ne sont que des à peu près; ce que l'on voit clairement en traçant les courbes qui les représentent.

L'appareil qui m'a servi à faire les expériences suivantes est extrêmement simple. Une cloche de verre a sa tubulure occupée par un bouchon, dans lequel un tube de verre entre à frottement doux; dans l'intérieur du tube glisse, à frottement très-doux, une tige de paille graduée en millimètres, et qui porte à son bout inférieur un fil de cocon terminé par un petit étrier de papier; ce dernier reçoit une aiguille aimantée cylindrique de 41 millimètres de long et de 1 millimètre de diamètre.

La circonférence de la cloche est exactement graduée; et l'on met dans son intérieur le disque au-dessous duquel on veut faire osciller l'aiguille. Ce disque est soutenu par un système de 4 petites tiges de bois, et l'appareil est posé sur un marbre. Tout étant disposé, on écarte l'aiguille de son méridien avec un aimant très-faible; on compte le nombre d'oscillations qu'elle fait entre deux amplitudes données, soit seule, soit en présence du disque et à différentes distances de celui-ci; puis du nombre d'oscillations qu'elle exécute librement, on retranche le nombre d'oscillations qu'elle fait sous l'influence du disque, et l'on obtient ce que j'appellerai, pour abrégé, l'*amortissement*. Or ce sont ces nombres d'oscillations perdus, ou ces *amortissemens*, que j'ai comparés entre eux, et qui m'ont conduit à cette loi très-simple: *Les distances de l'aiguille au disque étant en progression par différences, les amortissemens sont en progression par quotiens*, ou bien, en appelant γ l'amortissement, x la distance, a et b deux constantes, on a: $\gamma = a b^{1-x}$.

Voici les résultats observés et calculés pour trois disques de cuivre, *A*, *B*, *C*, ayant tous 156 millimètres de diamètre; *A* une épaisseur de 0,98 millimètres, *B* une épaisseur de 1,09 mm., et *C* une épaisseur de 1,21 mm. Les deux derniers ont donné précisément les mêmes résultats, quoique l'épaisseur de *B* fût intermédiaire entre celles de *A* et de *C*. Nous avons pris ces disques très-minces, afin d'avoir l'action élémentaire d'une tranche métallique sur une aiguille de dimensions très-petites.

Amortissemens produits par le disque A.

De 50° à 30°. De 30° à 10°. De 50° à 10°

<i>Distances</i>					
<i>en millim.</i>	<i>Observé.</i>	<i>Calculé.</i>	<i>Observé.</i>	<i>Calculé.</i>	<i>Observé.</i>
1	20,5	20,5	48,5	48,5	69
2	15	15,0	36	35,4	51
3	11	10,9	25	25,8	36
4	8	8,0	18	18,9	26
5	5,5	5,8	13,5	13,7	19
6	4,5	4,3	10	10,1	14,5
7	3,7	3,1	7,3	7,3	11
8	3	2,3	5	5,4	8
9	2	1,7	4	3,9	6
10	1,2	1,2	2,8	2,9	4

Ces résultats ont été calculés en prenant pour la 1^{re} série $a = 20,5$; pour la 2^e: $a = 48,5$; pour la 3^e: $a = 69$; et dans toutes, $b = 1,37$, les distances étant en millimètres. Entre 50° et 30°, l'aiguille faisait librement 29 oscillations; 67 entre 30° et 10°, et 96 entre 50° et 10°. Avec ces nombres et ceux du tableau, on pourra retrouver les nombres d'oscillations donnés immédiatement par l'observation.

Amortissemens produits par les disques B et C.

Distances en millim.	De 50° à 30°.		De 30° à 10°.		De 50° à 10°.	
	Observé.	Calculé.	Observé.	Calculé.	Observé.	Calculé.
1	24	24,0	56	56,5	80	80,5
2	19	19,0	45	44,7	64	63,7
3	15	15,0	36	35,4	51	50,4
4	12	11,9	28	28,0	40	39,7
5	9,5	9,4	21,5	22,1	31	31,5
6	7,5	7,4	17	17,5	24,5	24,9
7	6	5,9	13,5	13,9	19,5	19,7
8	5	4,7	11	11,0	16	15,6
9	4	3,7	9	8,7	13	12,4
10	3,2	3,9	6,8	6,9	10	9,8
11	2,5	2,3	5,5	5,4	8	7,7
12	2	1,8	4,2	4,3	6,2	6,1
13	1,5	1,4	3	3,4	4,5	4,8

Ici l'on a pris successivement $a = 24$, $a = 56,5$, $a = 80,5$, et toujours $b = 1,264$.

En prenant des moyennes entre plusieurs séries d'observations, et évaluant les fractions d'oscillations avec plus de soin que je n'ai pu en apporter, je ne doute pas qu'on n'arrive à un accord très-remarquable entre l'expérience et la formule donnée ci-dessus, que j'ai vérifiée pour 5 disques de cuivre, 1 de zinc, 1 d'étain et 1 de plomb.

Dans cette formule, le coefficient a exprime l'amortissement à l'unité de distance; il est proportionnel au nombre d'oscillations que l'aiguille exécute en l'absence du disque, dans le cas où l'on ne fait varier que les amplitudes. La constante b exprime le quotient de deux amortissemens successifs; il est le même pour toutes les amplitudes, grandes ou petites; il ne varie

qu'avec l'aiguille et le disque métallique. Les variations de *a* et de *b* seront l'objet d'un second article. SAIGRY.

17. ANALYSE DES CIRCONSTANCES QUI DÉTERMINENT LE SENS ET L'INTENSITÉ DU COURANT ÉLECTRIQUE DANS UN ÉLÉMENT VOLTAÏQUE; par M. AUG. DELARIVE. Lu à la Société helvétique des sciences naturelles, le 20 août 1827. (*Annales de Chimie et de Physique*; mars 1828, p. 225.)

§ 1. *Examen des circonstances qui déterminent dans un élément voltaïque le sens du courant.*—M. Delarive établit les deux proportions suivantes: 1° Le sens du courant électrique ne dépend pas seulement de la nature relative des deux métaux, mais de la nature relative des deux métaux et du liquide; 2° le rapport entre le liquide et les métaux est tel que c'est toujours le métal le plus attaqué qui acquiert l'électricité positive.

En effet, il est bien connu que le fer est plus attaqué que le cuivre par une dissolution saline ou acide, et qu'il l'est moins par l'ammoniaque; aussi, le fer est-il positif par rapport au cuivre dans le 1^{er} liquide, et négatif dans le 2^e.—De même l'étain est positif par rapport au cuivre dans une dissolution saline ou acide, ou dans une dissolution de potasse, et il est négatif dans l'ammoniaque.

On sait que l'énergie relative avec laquelle deux métaux sont attaqués par un acide peut dépendre du degré de concentration de l'acide; il en est de même de la polarité électrique d'un couple formé de ces deux métaux. Voici, par exemple, l'ordre dans lequel les métaux suivans sont le plus négatifs en employant l'acide nitrique concentré pour conducteur liquide: fer oxydé, argent, mercure, plomb, cuivre, fer, zinc, étain; mais quand on fait usage d'acide nitrique étendu, cet ordre est changé et devient: argent, cuivre, fer oxydé, fer, plomb, mercure, étain, zinc.

Le charbon est fortement positif par rapport au platine dans l'acide sulfurique concentré soit froid, soit surtout chauffé jusqu'à 100° ou 150°; il est négatif avec plus de force encore dans l'eau régale. Dans le 1^{er} cas, c'est le charbon qui est fortement attaqué; dans le 2^e, c'est le platine.

Dans un acide étendu, le fer est éminemment positif par rapport à l'arsenic, qui est très-peu attaqué dans ce cas; mais

plongés dans de la potasse tenue en fusion par la chaleur d'une lampe, les deux métaux ont changé de rôle; l'arsenic, sur lequel la potasse chaude exerçait évidemment une action très-forte, est devenu positif par rapport au fer, qui ne paraissait soumis qu'à une action nulle, ou du moins très-faible de la part de cet alcali. Ces expériences sont sans doute fort importantes, mais nous devons dire qu'elles ne sont pas toutes aussi nouvelles que le pense l'auteur, et que M. Pouillet en a inséré de semblables dans la Chimie de M. Thénard (Tom. 1^{er}, p. 157; 4^e édit. ; 1824.) De pareilles observations avaient déjà conduit M. Seebeck à la découverte des phénomènes thermo-électriques. (Voy. le n° 15.)

M. Delarive s'est demandé si l'on pourrait, en augmentant la surface du métal le moins attaqué par le liquide, compenser et même surpasser l'action plus vive de ce liquide sur l'autre métal, et rendre le 1^{er} positif par rapport au 2^e. Il a vu que, dans les cas où, soit par la nature du liquide, soit par celle des métaux, la différence était très-petite, cela pouvait avoir lieu; mais que, dans les autres cas, qui sont de beaucoup les plus nombreux, la somme d'un grand nombre d'actions chimiques très-faibles ne pouvait jamais égaler et à plus forte raison surpasser une action chimique très-forte, quand même celle-ci ne s'exerçait que sur une étendue aussi petite que possible. Ainsi, c'est en vain qu'on a donné au cuivre une surface considérable par rapport au zinc; dans un acide étendu ou dans une solution saline, il est toujours resté négatif.

Les deux propositions établies par M. Delarive se trouvent aussi dans un mémoire de M. Nobili (*Bulletin* ; mai 1828, n° 211), qui y a été conduit de son côté à peu près en même temps. Ces deux physiciens pensent également, d'après cela, que l'électricité n'est pas développée au contact des deux métaux, mais au contact des deux métaux avec le liquide. Toutefois, ils sont d'avis différent sur la cause excitatrice. Suivant M. Nobili, tous les courans dits électriques sont des courans de chaleur, et il n'en existe point sans différence de température. Suivant M. Delarive, l'électricité provient de l'action exercée par l'agent chimique sur la surface du corps solide; c'est cette action qui donne lieu à la séparation des deux principes électriques, et qui produit ainsi un effet analogue à celui du frottement, de la pression, en un mot, de toutes les actions méca-

riques qui déterminent un mouvement dans les molécules d'un corps. Lorsqu'on plonge dans un liquide un arc formé de deux métaux, l'agent chimique en attaquant chaque métal sépare les deux électricités, de manière que l'électricité positive tend à s'échapper par le liquide, et l'électricité négative par le métal : de-là résultent deux courans opposés dans l'arc conducteur, et c'est leur différence qui détermine le courant définitif qu'on observe. L'auteur fait remarquer que cette théorie explique bien la production d'un courant avec deux plaques du même métal, il pourrait ajouter, à notre avis, qu'elle explique bien aussi pourquoi, si l'on forme un arc composé de tant de métaux que l'on voudra, et qu'on plonge seulement les deux métaux extrêmes dans un liquide, le courant est le même que si les deux métaux extrêmes se touchaient, et que les métaux intermédiaires fussent supprimés. Quant à la tension électrique qui se manifeste dans le simple contact de deux métaux hétérogènes sans conducteur humide, il l'attribue à l'action inégale de l'oxygène et des vapeurs répandues dans l'air sur les deux métaux. Ce serait aussi peut-être, suivant lui, l'action chimique de l'oxygène de l'air qui produirait les courans thermo-électriques.

§. II. *Examen des circonstances qui déterminent l'intensité du courant voltaïque.* On peut, suivant l'auteur, ramener ces trois circonstances aux trois suivantes : 1^o la différence dans l'énergie avec laquelle l'action chimique du liquide s'exerce sur chacun des élémens métalliques du couple; 2^o la facilité plus ou moins grande qu'éprouve le courant électrique à passer de l'élément solide du couple dans le liquide interposé; 3^o la facilité plus ou moins grande qu'éprouve l'électricité à passer d'une molécule du liquide conducteur à une autre, ou la *conductibilité* propre du liquide lui-même. On pourrait ajouter, sous le point de vue théorique, la conductibilité propre des portions solides ordinairement métalliques; mais dans la pratique on peut négliger cette dernière cause de variation d'intensité, parce qu'elle n'exerce qu'une action presque nulle par rapport aux trois autres. M. Delarive s'est proposé d'isoler ces différentes sources de variations, et d'étudier chacune d'elles séparément.

La 1^{re} circonstance qui influe sur l'intensité du courant voltaïque est l'inégalité de l'action chimique qu'exerce le liquide sur chacune des portions métalliques du couple. C'est ce qui résulte

de ce qui a été exposé dans le paragraphe précédent, comme aussi de la manière dont M. Delarive conçoit que se développe l'électricité. Cette différence dans l'intensité de l'action chimique peut provenir, soit de ce que les portions solides du couple sont hétérogènes, soit, si elles sont homogènes, de ce que l'une d'elles est attaquée sur une surface moins étendue ou plus oxydée, ou, par une raison quelconque, moins attaquable que l'autre. Dans le cas de l'hétérogénéité, plus les deux élémens solides du couple sont différens l'un de l'autre sous le rapport de l'énergie de l'action chimique qu'exerce sur eux le liquide, plus le courant est intense. Cette loi souffre un grand nombre d'exceptions apparentes, mais qui s'expliquent bien quand on tient compte en même temps des autres causes de variation. Le platine, par exemple, donne lieu avec le zinc à un courant plus faible que celui que produirait le cuivre dans les mêmes circonstances; cependant il y a bien plus de différence entre l'action du liquide sur le zinc et celle qui a lieu sur le platine, qu'entre l'action de ce même liquide sur le zinc et celle qui s'exerce sur le cuivre; mais nous verrons bientôt que l'électricité, surtout si elle est faible (comme celle d'un seul couple), éprouve une diminution d'intensité bien plus considérable en passant du platine dans un liquide, qu'en passant du cuivre dans ce même liquide; et cette diminution est telle qu'elle compense et même surpasse l'augmentation qui serait due à la propriété que possède le platine d'être moins attaquable que le cuivre. Les autres anomalies s'expliquent d'une manière analogue.

Toutes les fois qu'un courant passe d'un conducteur solide dans un liquide, ou du 2^e dans le 1^{er}, il perd une partie de son intensité; et cette perte, due uniquement au changement de conducteur, est complètement indépendante de la plus ou moins grande conductibilité des deux substances. C'est ce que M. Delarive a démontré dans un autre mémoire, et il a été conduit aux deux lois suivantes, qu'il a encore vérifiées depuis, savoir : 1^o *la perte qu'éprouve l'électricité en passant un certain nombre de fois d'un conducteur solide dans un liquide, est d'autant moindre que le courant est plus intense; elle n'est, par conséquent, jamais la même partie aliquote de l'intensité originale de ce courant*; 2^o *de deux courans de même intensité, ce-*

lui qui a déjà subi le plus grand nombre de ces changements de conducteurs, diminue moins d'intensité que l'autre par une nouvelle alternative. On sait d'ailleurs que plus la surface des plaques en contact avec le liquide est grande, plus le courant transmis a d'énergie; M. Delarive a désiré savoir suivant quelle loi l'intensité du courant augmente avec l'étendue de la surface plongée, et d'abord si elle ne serait pas simplement proportionnelle à cette surface. De l'expérience qu'il a faite dans ce but, il conclut que l'accroissement d'intensité qu'on obtient en augmentant la surface suit une progression plus rapide que l'augmentation de la surface, quand le courant est faible, et que c'est l'inverse quand le courant est fort. Le résultat de cette expérience nous paraît aussi bizarre qu'à M. Delarive; mais la conclusion qu'il en tire ne nous le paraît pas moins; car nous n'apercevons aucun rapport entre cette conclusion et l'expérience d'où il l'a fait sortir. Au surplus, cette loi explique l'accroissement d'intensité que l'on obtient dans une pile en donnant au cuivre une surface plus grande qu'au zinc, comme l'a observé M. Marianini. Mais il s'ensuit aussi que cet accroissement doit être moins sensible quand le courant est fort, c. à d. quand le liquide employé est très-actif; M. Delarive a vérifié par l'expérience cette conséquence importante.

L'auteur compare ensuite les diminutions d'intensité que subit un courant en passant d'un même métal à différens liquides. La marche suivie dans ces expériences consiste à observer l'effet produit sur le galvanomètre par un courant, lorsque la colonne liquide qui établit la communication entre les deux pôles est interrompue successivement par 0, 1, 2, 3, . . . lames du même métal. On s'est aussi servi d'un galvanomètre double analogue à celui avec lequel M. Becquerel a comparé la conductibilité des fils métalliques: par l'emploi de cet instrument, on est indépendant des variations de la pile, puisque les deux liquides que l'on compare sont à la fois dans le circuit, tandis qu'avec le galvanomètre simple, les deux liquides sont essayés successivement. Quoique la longueur de la colonne liquide ne soit pas la même, selon qu'on mettait dans le circuit 0, 1, 2, . . . lames de métal, les résultats obtenus sont à l'abri de toute influence qui pourrait provenir du pouvoir conducteur des liquides eux-mêmes; car on s'est d'abord assuré directement que le courant qui était

transmis au travers de chacun des liquides employés, ne diminuait pas sensiblement d'intensité quand on augmentait la longueur du trajet qu'il avait à parcourir dans ce liquide. Les deux tableaux suivans présentent les déviations du galvanomètre correspondantes aux liquides soumis à l'expérience et au nombre d'alternatives de platine que le courant est obligé de traverser. On a réuni par des accolades ceux de ces divers résultats dans lesquels l'angle de déviation de l'aiguille est à peu près le même pour le cas où il n'y a point d'alternative, et qui, par conséquent, sont immédiatement comparables entre eux.

Expériences faites avec une pile de 40 paires.

Nombre des alternatives,	0	1	2	3
Acide nitrique concentré,	65°	61°	59°	57°
Acide sulfurique <i>id.</i> ,	64	56	48	40
Acide sulfurique étendu,	62	59	52	44
Ammoniaque,	64	53	46	36
Acide acétique,	61	47	38	29
Acide nitrique concentré,	74°	72°	70°	68°
Acide sulfurique <i>id.</i> ,	74	70	67	62
Acide nitrique concentré,	77°	76°	74°	72°
Acide sulfurique <i>id.</i> ,	78	76	74	69

Expériences faites avec une pile de 20 paires.

Acide nitrique concentré,	67°	61°	52°	41°
Acide sulfurique <i>id.</i> ,	72	63	44	22
Ammoniaque,	64	45	34	23
Acide sulfurique concentré,	52	31	7	à peine sensible.
<i>Id.</i> étendu,	52	36	13	3
Acide nitrique concentré,	78°	74°	69°	61°
<i>Id.</i> étendu,	78	73	67	53
Acide hydrochlorique,	77	73	68	57

Il résulte de ces tableaux que la diminution d'intensité qu'éprouve l'électricité en passant du platine dans un liquide, dépend de la nature de ce liquide : l'acide nitrique est, de tous les liquides, celui qui produit la moindre perte ; vient ensuite l'acide hydrochlorique, puis le sulfurique ; l'acide nitrique pur et beaucoup étendu produit une moindre perte que l'acide concentré ;

au contraire, l'acide sulfurique, même très-étendu, en produit une moindre que le même acide concentré. Après ces acides, on peut placer la potasse et l'ammoniaque, qui ne diffèrent presque pas, et les solutions salines qui sembleraient faciliter plus que les alcalis, mais toujours moins que les acides, la transmission du courant électrique.

On peut remarquer encore que l'ammoniaque qui, dans le 1^{er} tableau, donne lieu à une diminution d'intensité du courant plus forte que l'acide sulfurique, donne lieu dans le 2^e, avec le même nombre d'alternatives, à une diminution moindre que le même acide. La même chose s'est présentée avec d'autres liquides, notamment avec l'acide hydrochlorique et l'acide nitrique. Ainsi, il faudra se rappeler que l'ordre de transmissibilité, pour le même métal et des liquides différents, varie avec l'intensité du courant, en sorte que tel liquide qui transmet mieux le courant qu'un autre pour une certaine intensité, le transmet moins bien pour une intensité plus considérable ou plus faible. Comme le courant s'affaiblit à mesure que le nombre d'alternatives augmente, on conçoit que l'ordre de transmissibilité peut n'être pas le même pour une alternative, que pour deux ou pour trois, etc.; l'auteur en a observé des exemples.

M. Delarive a cherché s'il ne pourrait pas donner à deux liquides la même facilité de transmettre le courant, en compensant la meilleure conductibilité de l'un des deux par une diminution dans la surface métallique en contact avec le liquide, ou par une augmentation dans le nombre des alternatives que le courant est obligé de traverser. Or, le 1^{er} mode de compensation a rarement réussi, parce qu'on employait des courants trop forts: ainsi, le système avec l'acide nitrique a toujours mieux conduit que celui avec l'acide sulfurique pour un nombre quelconque, mais égal, d'alternatives, quand même les surfaces en contact étaient dix fois moindres dans le 1^{er} que dans le 2^e. Mais l'autre mode de compensation a donné des résultats plus décisifs: ainsi, les deux liquides comparés étant l'acide sulfurique et l'acide nitrique concentré, tout le courant passe par l'acide nitrique s'il y a une alternative dans chacun; mais s'il y en a une dans l'acide sulfurique, et deux dans le nitrique, il y a une déviation de 20° à 30° en faveur de l'acide sulfurique.

Enfin l'auteur a étudié la facilité avec laquelle les différents

métaux transmettent le courant électrique à un même liquide. A cet effet, il prend deux verres remplis du même liquide, dans chacun desquels plonge un des élémens d'un couple voltaïque placés aux extrémités du fil d'un galvanomètre. En réunissant les deux liquides par des arcs métalliques de même grandeur et de même surface, mais différens seulement par leur nature, on peut juger de la facilité plus ou moins grande qu'éprouve le courant à passer du liquide dans chacun d'eux, au moyen de l'amplitude des déviations de l'aiguille dans chaque cas. On trouve ainsi que l'arc de platine produit avec un acide étendu une déviation de quelques degrés; l'argent, un angle beaucoup plus grand; puis viennent le cuivre, l'étain, le fer, le zinc. L'ordre suivant lequel on peut ranger ces métaux, dit M. Delarive, m'a paru parfaitement semblable à celui du degré d'intensité de l'action chimique exercée sur chacun d'eux; mais si l'on veut faire abstraction de l'intensité de l'action chimique, sur laquelle on n'a jamais que des données vagues et hypothétiques, on peut énoncer les résultats en disant que *de deux surfaces métalliques homogènes ou hétérogènes plongées dans un liquide, celle qui transmet avec le moins de perte le courant électrique est positive par rapport à l'autre dans ce même liquide, quand l'une et l'autre sont réunies de manière à former un couple voltaïque*. Non-seulement la déviation de l'aiguille, mais la quantité de gaz hydrogène qui était dégagé sur l'élément négatif du couple mis en expérience, variait suivant la nature des arcs métalliques qui joignaient les deux verres: cette quantité était absolument nulle avec l'arc de platine, presque nulle avec celui d'or, et devenait d'autant plus considérable que l'arc métallique était plus attaquant.

Dans un autre mémoire, M. Delarive reprendra plusieurs questions qu'il n'a fait qu'effleurer ou indiquer dans celui-ci, et continuera l'examen des circonstances qui déterminent l'intensité du courant électrique. Oserons-nous l'engager à prendre le temps convenable pour bien coordonner ses expériences, et en présenter les résultats avec plus de suite et de netteté?

J. N. L.

18. NOTES DIVERSES; par M. NOBILI (*Biblioth. Univers.*; mars 1828, p. 174.)

Méthode pour obtenir des courans thermo-hydro-électriques. Les

extrémités en platine du galvanomètre plongent dans deux tasses A et B, remplies d'une dissolution saline. Pour plus de précaution, A communique avec une tasse A', et B avec une tasse B', par le moyen de fils de coton imbibés de la même dissolution, qui se trouve aussi en A' et B'. Ensuite l'auteur forme avec une pâte argileuse deux petits bâtons cylindriques longs de 2 ou 3 pouces et d'un diamètre de 3 à 4 lignes. Chacun est attaché par l'un de ses bouts, avec un cordon de coton imbibé et prêt à plonger dans la tasse A' ou B'; l'autre bout de l'un des cylindres est terminé en une pointe que l'on chauffe jusqu'au rouge naissant à la flamme d'une lampe, et que l'on enfonce ensuite dans le bout libre du second cylindre. En même temps on plonge les cordons en A' et B', et le courant se manifeste dans le galvanomètre par des déviations de 5 à 10 degrés de l'aiguille aimantée; le courant va du chaud au froid. Les cylindres de chaux, de baryte, etc., ne manifestent pas de courant d'une manière sensible, sans doute à cause de leur peu de conductibilité, diminuée surtout par l'eau que ces terres perdent lorsqu'on les chauffe.

Sur la déformation des apparences électro-chimiques. M. Nobili rejette l'explication donnée par M. Delarive, des anneaux colorés produits par les courans électriques, et cherche à les expliquer au moyen de réflexions subies par les filets électriques qui n'entrent point dans la lame. Cela est trop vague pour que l'on s'y arrête.

Addition au mémoire sur la nature des courans électriques. (Bulletin, tom. IX, n° 211.) En confirmation de son opinion sur la nature des courans électriques, qu'il considère comme des courans de chaleur, M. Nobili a obtenu les résultats suivans : *Acide oxalique et carbonate de potasse* : vive effervescence, et courant nul ou très-faible. — *Acide oxalique et chaux pure, ou carbonate de chaux* : courant dirigé de l'acide à la chaux; et la même chaux mise avec les acides sulfurique, nitrique et muriatique, détermine un courant qui va de la chaux à l'acide. — *Acide sulfurique ou nitrique et muriate de chaux* : action chimique très-faible; courant au contraire très-fort du sel à l'acide. — *Acide muriatique et sulfate de magnésie* : action chimique nulle; courant plutôt fort du sel à l'acide. — *Acide muriatique et nitrate de potasse* : action chimique nulle, et cou-

rant peu intensé du sel à l'acide, égal à peu près à celui qui se développe avec le carbonate de potasse, sur lequel l'acide muriatique agit très-vivement. — *Acide muriatique et muriate de chaux* : action chimique nulle; courant très-fort du sel à l'acide; etc. — L'auteur a reconnu que le courant va toujours des acides à l'eau glacée; il rectifie une erreur qu'il avait commise dans son mémoire cité. Enfin il dessèche un cylindre d'argile, il le chauffe fortement, puis l'enfonce de 2 ou 3 pouces dans l'autre cylindre resté mou : l'aiguille du galvanomètre marque alors jusqu'à 80° au lieu de 10°. Ceci est très-important pour la théorie de la Terre; le noyau chaud en contact avec la couche refroidie pourrait y produire des courants.

19. SUR UNE ÉPREUVE ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE; par M. OERSTED, (*Jahrb. der Chemie und Phys.* ; 1828, n° 1, p. 14.)

Cette épreuve électro-magnétique se fait avec le multiplicateur de M. Schweigger, à aiguille double, sur laquelle M. Oersted fait agir deux aimans supportés par un pied qui est susceptible d'être rapproché ou éloigné du multiplicateur; ces aimans peuvent augmenter ou diminuer la force directrice de l'aiguille, selon qu'on les place vis-à-vis des pôles opposés, ou vis-à-vis des pôles analogues. Ce multiplicateur peut être employé avec succès pour savoir promptement lequel des deux métaux donnés s'oxide le plus facilement. Chacun des deux fils de l'instrument est mis en rapport avec un métal, et les deux métaux sont mis en communication l'un avec l'autre au moyen d'un liquide quelconque. Cette disposition étant faite, il passe un courant électrique par le multiplicateur, et l'aiguille se met en mouvement. Il s'agit d'observer alors quelle est l'extrémité de l'aiguille qui se porte du côté du métal le plus noble, car ce mouvement sera constant pour tous les métaux qu'on voudra soumettre à l'épreuve par la suite. La plus ou moins grande oxidabilité des métaux produit aussi une déviation plus ou moins grande de l'aiguille, par suite du degré de force des courants électriques : de ce fait il résulte qu'on peut déterminer dans quel rapport se trouvent les métaux, l'un à l'égard de l'autre; pour ce qui concerne leur oxidabilité.

L'argent, qui contient du cuivre, doit être considéré comme moins noble que l'argent pur; on peut conséquemment éprou-

ver l'argent au moyen du multiplicateur. Pour établir ce genre d'épreuve, il faut avoir une série de plaques métalliques, depuis l'argent le plus pur jusqu'au cuivre, par les différens degrés d'alliages; ces plaques serviront de terme de comparaison. Ainsi, quand on voudra soumettre à l'épreuve la pureté d'un morceau d'argent, on essaiera d'abord de quelle force sera le courant électrique par rapport à l'une des plaques de comparaison; le morceau d'argent est mis en rapport avec l'un des fils du multiplicateur, et la plaque de comparaison avec l'autre fil; les deux métaux sont mis en contact avec un même corps poreux imprégné d'acide hydro-chlorique. Les mouvemens de l'aiguille ne tardent pas à indiquer lequel des deux métaux est le plus noble: on change alors la plaque de comparaison, jusqu'à ce que l'on en ait trouvé une, qui soit au même degré de pureté ou d'alliage que le métal soumis à l'épreuve.

Les surfaces des deux métaux, qui sont en contact avec l'acide, doivent être bien décapées et d'une grandeur égale; le corps poreux peut être du linge blanc, ou de l'amadou bien lavé. Si l'argent contenait d'autres métaux que le cuivre, et également moins nobles, l'on pourrait, au lieu d'acide hydro-chlorique, se servir d'autres corps capables de réagir chimiquement sur l'alliage; quand on emploie la potasse, elle ne doit pas être tout-à-fait concentrée; il en est de même de l'acide hydro-chlorique.

20. NOTE SUR L'ACTION MUTUELLE D'UN AIMANT ET D'UN CONDUCTEUR VOLTAÏQUE; par M. AMPÈRE. (*Annales de Chim. et de Physiq.*; fév. 1828, p. 113.)

On sait que M. Ampère a calculé tous les phénomènes électromagnétiques en considérant les aimans comme des solénoïdes, ou, en d'autres termes, comme un assemblage de courans qui auraient lieu autour de chaque particule perpendiculairement à la ligne des pôles. Dans la note dont nous rendons compte, il calcule les mêmes phénomènes sans s'appuyer sur ces hypothèses. C'est la formule donnée d'abord par M. Biot pour exprimer l'action mutuelle d'un aimant et d'une portion infiniment petite de fil conducteur, qui lui sert de point de départ. Il détermine le moment total avec lequel l'aimant tend à faire tourner autour de son axe une petite portion de fil con-

ducteur : ce moment, pris avec un signe contraire, est aussi celui en vertu duquel cette portion du conducteur tend à faire tourner l'aimant sur lui-même. En étendant par l'intégration ce calcul à un arc de courant d'une longueur quelconque, on trouve que le mouvement de rotation imprimée à l'aimant autour de son axe par l'arc de fil conducteur est indépendant de la forme et de la grandeur de cet arc, et ne dépend que de la situation de ses extrémités à l'égard des deux pôles du barreau. De là résulte l'explication de tous les phénomènes de rotation des aimans par les courans, et des courans par les aimans ; sans qu'il soit besoin de recourir à un couple primitif, ni de renoncer au principe de l'égalité entre l'action et la réaction suivant les mêmes droites. Chemin faisant, M. Ampère éclaircit une difficulté qui lui a été proposée par M. S. Gherardi. Il donne ensuite l'équation du mouvement d'une aiguille aimantée, soumise à l'action d'un courant rectiligne, indéfini et libre de se mouvoir autour d'un axe qui passe par son centre de gravité, et qui est perpendiculaire au fil conducteur. Enfin il montre en peu de mots d'où vient l'accord de ses calculs avec l'hypothèse d'un couple primitif.

J. N. L.

21. EXPÉRIENCE SUR LA FORMATION DES TUBES FULMINAIRES ; par MM. HACHETTE, BEUDANT et SAVART. (*Ibid.* mars 1828, p. 319.)

M. Hachette ayant pensé qu'il y aurait quelque utilité à essayer de reproduire des tubes fulminaires, par la décharge d'une batterie électrique à travers des matières qui ne fussent pas trop infusibles, les auteurs ont employé à cet effet la batterie du cabinet de Charles, dont la surface est d'environ 14 mètres carrés, et qu'ils ont chargée par le moyen de deux machines électriques. La décharge ayant été opérée à travers du verre pilé, tassé dans le trou d'une brique, ils ont obtenu un tube de 25 millimètres de longueur, d'un diamètre extérieur variable entre 3 mm. et 1, 5 mm., et d'un diamètre intérieur de 0,5 mm. Du verre pilé, mêlé d'un peu de sel marin, a fourni un tube de 30 mm. de longueur, ayant 4, 5 mm. et 2 mm. pour ses diamètres extérieur et intérieur. Les expériences faites avec de la poudre de feldspath et avec du quartz pilé n'ont pas réussi. Ces tubes artificiels présentaient, comme les tubes formés par la foudre, une couche rembrunie à l'intérieur.

22. ESSAI SUR LA PROPRIÉTÉ CONDUCTRICE DE DIFFÉRENS LIQUIDES POUR L'ÉLECTRICITÉ DE LA PILE; par M. FOERSTEMANN. (*Kastner's Archiv*; Tom. IV, p. 82.)

Voici la table des résultats en général :

	Poids sp.	Électricité conduite dans un temps égal.	Temps nécessaire pour conduire des quantités égales d'électricité.
Acide hydrochlorique,	1,126	2,464	0,410
Acide acétique,	1,024	2,398	0,423
Acide nitrique,	1,236	2,283	0,438
Ammoniaque,	0,936	2,177	0,459
Solution d'hydrochlorate d'ammoniaque,	1,064	1,972	0,509
Acide sulfurique,	1,848	1,737	0,575
Solution de potasse,	1,172	1,709	0,585
Solution de sel marin,	1,166	1,672	0,598
Solution d'acétate de plomb,	1,132	1,560	0,632
Eau distillée,	1,000	1,000	1,000

23. PHÉNOMÈNES ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES; par M. J.-W. FISCHER. (*Ibid.*; Tom. II, p. 421.—Voy. le *Bulletin*, Tom. VII, n° 307.)

M. Fischer s'est convaincu par des expériences que l'accumulation du fluide magnétique dans le fer en affaiblit la propriété conductrice pour l'électricité. Les étincelles électriques passent assez facilement dans une barre aimantée, quand on la présente suivant la longueur; mais dès qu'on approche du conducteur un des deux pôles, le passage se fait plus difficilement. — Les tiges de fer sont de mauvais paratonnères, parcequ'avec le temps elles deviennent magnétiques: les tiges de cuivre seraient préférables, parcequ'elles ne sont pas sujettes au même inconvénient; pour les préserver de l'oxidation, il faudrait les enduire d'un léger vernis et en dorer la pointe. — Le platine qu'on a conseillé d'employer pour garnir l'extrémité des paratonnères ne vaut rien, parcequ'il est mauvais conducteur. — Pour préserver la boussole de l'influence du fer qui se trouve dans le voisinage, M. Fischer emploie une boîte de fer dans laquelle il fait jouer l'aiguille; la boîte est hémisphérique, partout d'une épaisseur égale, et uniformément distante de l'extrémité de l'aiguille.

24. SUR QUELQUES NOUVEAUX CORPS QUI ABSORBENT FORTEMENT LA LUMIÈRE; par M. OSANN. (*Ibid.* ; Tom. V, p. 88.)

Les corps phosphorescens préparés par M. Osann sont les suivans : 1. Le *phosphore d'antimoine*. Pour l'obtenir, on prend des écailles d'huîtres calcinées, dont on choisit les plus blanches et les plus poreuses; après les avoir dépouillées de toutes les impuretés, on les met dans un creuset de la manière suivante : on couvre d'abord le fond du vase d'une petite couche de sulfure d'antimoine finement pulvérisé, puis on y place une écaille qu'on couvre d'une nouvelle couche de la même poudre, ensuite une seconde écaille, et ainsi de suite, jusqu'à ce que le creuset soit rempli. Pour répandre la poudre uniformément, il faut se servir d'un petit tamis; chaque couche doit avoir à peu près une demi ligne d'épaisseur. Le creuset est ensuite fermé et exposé durant une heure à la chaleur rouge: les écailles supérieures et celles du fond, qui sont ordinairement tachetées, doivent être rejetées. Quand on expose ce phosphore, ainsi obtenu, à la lumière solaire, et qu'ensuite on le porte dans l'obscurité, il brille d'une lumière blanche-verdâtre, et l'emporte sur le phosphore de Bologne, autant par l'intensité que par la durée de sa lumière. Cette lueur verdâtre, de couleur pistache, qui est caractéristique, est la même sur tous les points du corps phosphorescent; par une chaleur rouge, long-temps continuée, elle se perd et se trouve alors remplacée par une lumière blanche.

2. Le *phosphore de réalgar*. Celui-ci se prépare d'une manière anlogue; on traite les écailles calcinées par le sulfure rouge d'arsenic. Il produit une lumière bleue, semblable à la flamme de soufre. Il n'y a, comme pour le phosphore précédent, que les endroits parfaitement blancs qui soient phosphorescens. Ce phosphore offre par ci par là des points qui brillent d'une lumière rouge pourpre. S'il est exposé pendant long-temps à une chaleur intense, sa lumière se décolore et finit par devenir tout-à-fait blanche.

3. Le *phosphore d'arsenic*. Pour l'obtenir, on fait avec l'arseniate de baryte et la gomme adragante une espèce de pâte qu'on expose pendant une demi-heure à la chaleur rouge. Ainsi préparé, ce phosphore offre un aspect jaune-grisâtre, à peu près comme le phosphore de Bologne; il répand une lumière rouge dans l'obscurité; mais s'il est chauffé plus d'une demi-heure, sa

lumière devient jaune; elle finit par devenir blanche par une longue chaleur.

Ces 3 phosphores sont très-lumineux par rapport aux suivants, qui jouissent de cette propriété à un bien moindre degré. Les phosphores moins luisans se préparent comme celui d'antimoine. Les écailles d'huîtres avec l'or mussif donnent un phosphore d'une lueur faible et bleuâtre; avec le cinabre on obtient un phosphore dont la lumière est jaune, presque comme celle du phosphore de Kanton; avec l'oxide blanc d'arsenic on obtient un phosphore jaune-bleuâtre, et avec un mélange très-finement pulvérisé de blende et de soufre, on acquiert un phosphore bleuâtre. L'auteur a obtenu un phosphore très-beau en traitant le phosphore de Kanton par le réalgar.

On conserve tous ces composés dans des vases cachetés ou fermés avec une vessie; du reste, ils se conservent assez longtemps à l'air libre, car au bout de 3 semaines ils n'avaient presque rien perdu de leur phosphorescence; ce n'est que lorsque la chaux tombe en poussière, que leur lumière diminue. Cependant les phosphores d'antimoine et de réalgar perdent l'intensité de leur couleur, quand ils sont long-temps exposés à la lumière; ainsi est-il bon de les conserver dans des flacons noircis.

Le phosphore d'arsenic est composé de parties égales d'arsenic et de baryte, comme celui de Bologne d'égales parties de baryte et de soufre, et celui de Kanton d'égales parties de chaux et de soufre.

Le froid favorise l'absorption de la lumière, comme la chaleur en favorise la dispersion. L'eau bouillante détruit la phosphorescence. Les corps phosphoriques restés dans l'obscurité après leur préparation, ne sont pas lumineux : exposés pendant une minute à la lumière solaire, ils brillent plus ou moins long-temps, le phosphore de Bologne pendant 4 minutes, celui d'arsenic 34 m., celui d'antimoine 149 m.; au bout de ce temps le phosphore de réalgar était encore lumineux comme une heure auparavant. Après avoir été exposés à la chaleur rouge pendant plusieurs heures, et ensuite à la lumière, le phosphore d'arsenic brillait dans l'obscurité de la même manière qu'auparavant, celui d'antimoine n'avait plus qu'une faible lueur, et celui de réalgar était sans lumière.

Si l'on fait passer une étincelle électrique à un pouce au-dessus de ces différens phosphores, ils deviennent lumineux avec les mêmes nuances de couleurs que s'ils avaient été exposés au jour. Les phosphores réfléchissent déjà leur lumière, pendant qu'ils sont exposés au jour; mais c'est alors une lumière blanche; la lumière colorée n'est réfléchië que dans l'obscurité. La lumière, à laquelle ils sont exposés pendant leur préparation, ne leur est pas communiquée, puisqu'ils n'en absorbent pas à une température élevée. S'ils ne sont exposés qu'à une faible lumière, ils ne gagnent également qu'une légère phosphorescence. D'après toutes ses observations, l'auteur admet avec M. Grotthus qu'il y a une véritable absorption de la lumière; chaque phosphore aurait, selon lui, une certaine capacité pour ce fluide. K.

25. OPINION DE FEU BÉNÉDICT PRÉVOST SUR LA BLANCHEUR, extraite de ses manuscrits; par M. Pierre PRÉVOST. (*Annal. de Chim. et de Physiq.*; janv. 1828, p. 105.)

La blancheur, dit B. Prévost, n'est qu'une sensation relative; c'est toujours celle que fait naître la lumière dominante. L'auteur appuie son opinion sur des observations connues de tout le monde et dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer; ces observations sont du même genre que celles de M. Bourgeois, détaillées au *Bulletin* de mars dernier, n° 110.

26. SUR LA VARIATION DU POINT DE CONGÉLATION DANS LES THERMOMÈTRES A MERCURE ET A ALCOOL; par M. YELIN. (*Mém. lu à l'Acad. roy. des Sciences de Munich*, le 10 juillet 1824. — *Kastners' Archiv*, Tom. II, p. 109.)

M. Bellani paraît avoir reconnu le premier, en 1808, que le point de congélation est sujet à varier: il en a fait mention dans le *Journal de Physique* de Pavie; mais son observation n'a pas attiré l'attention des physiciens et est tombée dans l'oubli jusqu'en 1822, où les collaborateurs de la *Bibliothèque universelle* s'en sont de nouveau occupés. Sur 21 thermomètres que M. Yelin a soumis à un nouvel examen, il n'y en avait qu'un seul qui eût conservé son point de congélation primitif. Dans la plupart des cas, le 0° était trop élevé, de manière à correspondre jusqu'à + 2°. Il s'est cependant rencontré des cas où le point de congélation était trop bas.

27. DU POINT D'ÉBULLITION DE L'ALCOOL ; par le même. (*Ibid.*)

Si la colonne barométrique, réduite à la température 0° , indique une pression atmosphérique de 26 pouces 7,806 lignes, le point d'ébullition de l'alcool correspond, terme moyen, à $61^{\circ},80$ Réaumur.

28. COMPRESSION DES LIQUIDES DANS DES VASES DE DIFFÉRENTE COMPRESSIONNÉ; par M. OERSTED. (*Annal. der Physik und Chemie* ; 1828, n^o 3, p. 513.)

M. Oersted s'occupe sans relâche de la compression des liquides. Cette constance très-louable ne peut manquer de le conduire à quelque résultat définitif. Un travail exécuté à la hâte, des nombres pris au hasard au milieu d'expériences sans cesse troublées, un principe évidemment faux et toutes ses conséquences, couronnés par la première société savante de l'Europe, paraissent avoir produit sur lui une certaine impression. Voici les résultats d'expériences en opposition avec celles de MM. Colladon et Sturm. Suivant ces derniers, l'allongement du verre, par une traction égale au poids de l'atmosphère, étant de 11 dix-millionièmes, la compression du verre en tous sens sera de 33 dix-millionièmes. Or, d'après les expériences de M. Tredgold, le plomb s'allonge de 0,00002048 par charge atmosphérique ; par conséquent 0,00006144 sera la compression cubique du plomb. En comprimant, dans un vase de plomb, de l'eau dont la compression est de 0,000051 d'après les auteurs cités ; comme la compression apparente du liquide n'est que la différence entre sa compression véritable et celle du vase qui le renferme, il arrivera que l'eau éprouvera une expansion apparente au lieu d'une compression. Pour le vérifier, M. Oersted a placé successivement, dans sa machine à compression, un réservoir de plomb et un réservoir de verre, pleins d'eau, fermés par le même bouchon, portant le même tube gradué (v. *Bull.* précédent n^o 249), et il a toujours vu que l'eau éprouvait à peu près la même compression dans les 2 réservoirs, la différence ne s'élevant jamais au-delà de 2 millionièmes en plus pour l'eau placée dans le réservoir de plomb. Il en conclut que le verre est un peu plus compressible que le plomb, mais que l'on commettrait une erreur énorme si l'on prenait, d'après le principe de MM. Colladon et Sturm, 61 millionièmes pour la compression de plomb. Cette compres-

sion n'est en effet que de 18 cent-millionièmes, d'après l'expérience directe de M. Galy-Cazalat. Par conséquent l'expérience de M. Oersted prouverait que la compression du verre est tout au plus de 19 ou 20 cent-millionièmes, et MM. Colladon et Sturm l'ont prise 16 ou 17 fois trop grande. M. Oersted a aussi comprimé l'eau dans un vase de laiton, et il a obtenu un résultat pareil à celui que lui avait fourni le plomb. Du reste il publiera toutes ses recherches dans les mémoires de l'Académie de Copenhague.

29. NOTE SUR LE FROID PRODUIT PAR LA DILATATION DE L'AIR; par M. LEGRAND. (Communiquée à l'Acad. des Sciences, le 7 juillet 1828).

En 1822, MM. Gay-Lussac et Welter avaient annoncé (*Ann. de Chim. et de Phys.*, tom 19, pag. 416) que « l'air qui s'échappe d'un vase en soufflant par une ouverture sous une pression quelconque, ne change pas de température, quoiqu'il se dilate en sortant du vase. » Une expérience faite à la pompe à feu de Chaillot les avait conduits à ce résultat qui, bien qu'extraordinaire en lui-même, ne parut à d'autres physiciens qu'une conséquence très-simple des théories connues. Le gaz qui s'échappe d'un vase inextensible, disaient ces derniers, se refroidit, non pas à l'orifice où il se trouve toujours sous la pression atmosphérique, mais dans l'intérieur même du vase où la pression va sans cesse en diminuant; mais si, le vase étant compressible, le gaz était maintenu à une pression constante, le froid produit par une petite dilatation de la masse gazeuse, serait sur-le-champ contrebalancé par la chaleur que dégagerait la petite compression nécessaire pour maintenir l'équilibre de pression, et l'air ne se refroidirait pas.

M. Legrand est allé répéter l'expérience de M. Gay-Lussac et Welter, et il y a eu opposition complète dans les résultats. Le grand cylindre de fonte de la pompe de Chaillot est vertical; la température de sa face extérieure était de 28°, 8; l'eau qu'il contenait à sa partie inférieure marquait 25°, 5; de telle sorte que l'on peut admettre 27° pour la température de l'air qui s'y trouve comprimé par une pression constante d'environ 2, 6 atmosphères; enfin, l'air extérieur était à 29°, 5. L'air intérieur peut s'échapper du cylindre par une ouverture circulaire de 4 millim. de diamètre; après avoir parcouru un canal de 126

millim. dans la paroi du cylindre et dans le corps du robinet, le courant se brise à angle droit pour entrer dans le robinet, où il parcourt encore 70 millimètres avant de se mêler à l'air extérieur. Cela posé, on a enlevé le robinet et mis à sa place la boule sphérique du thermomètre, dont la colonne a oscillé entre $12^{\circ}, 5$ et $13^{\circ}, 5$; l'abaissement de température était donc de 14 à 15° . Le robinet étant remis en place et ouvert autant que possible, la boule du thermomètre fut maintenue successivement à diverses distances de l'extrémité du robinet, et donna les résultats suivans : à 10 millimètres, 22° ; à 50 mm., $25^{\circ}, 5$; à 100 mm., $26^{\circ}, 8$; à 150 mm., 28° ; à 200 mm., $28^{\circ}, 8$; enfin, à 250 mm., 29° .

Il suit de là que l'air, en s'échappant du réservoir et se dilatant, se refroidit très-sensiblement, puisqu'après avoir parcouru un canal étroit de 126 mm., à la température de $28^{\circ}, 8$, et qui lui a cédé de sa chaleur, il se trouve encore refroidi de 14 à 15 degrés; ce qui porte à conclure que l'air éprouve un abaissement de température beaucoup plus grand que 15° , à l'origine même du canal. On peut donc supposer hardiment que le froid produit par la dilatation successive des portions de l'air à l'entrée du canal, doit être rigoureusement égal au froid que produirait toute la masse d'air dilatée d'un seul coup.

30. PREMIER MÉMOIRE SUR LE MOUVEMENT DES FLUIDES; par M. LECHEVALIER. In-8° de 31 pag. et 1 pl.; prix 1 f. 50 c. Metz, 1828; Thiel.

On admet généralement, d'après quelques expériences de Venturi, que lorsqu'un courant cylindrique d'air ou d'eau traverse l'atmosphère ou une masse d'eau en repos, ce courant entraîne avec lui la couche de fluide qui le touche, que celle-ci entraîne la suivante et ainsi de suite; ensorte que, dans tout l'espace où le mouvement est propagé, ce mouvement a lieu dans des directions parallèles à celle du courant. M. Lechevalier a reconnu, par la voie de l'expérience, que l'opinion précédente est inexacte en ce qui concerne la direction du mouvement propagé, et que les molécules qui avoisinent le courant s'avancent vers lui dans des directions qui, d'abord perpendiculaires à la sienne, s'infléchissent successivement vers elle, et finissent par lui être presque parallèles.

Pour connaître la cause de ces mouvemens, l'auteur mesure

les pressions que les particules d'un courant exercent contre un plan extrêmement petit présenté à ce courant sous diverses inclinaisons, et il trouve que la pression supportée par le petit plan quand il est perpendiculaire au courant et opposé à sa direction (pression qui est plus grande que celle du milieu où le courant est établi), est un maximum; que cette pression décroît à mesure que l'angle formé par le petit plan avec le courant diminue; mais que, dans ce décroissement, elle ne suit pas la loi du sinus d'incidence; qu'ainsi, avant que l'angle d'incidence soit nul, cette pression est égale à celle du milieu en repos; qu'elle décroît ensuite d'une manière continue à mesure que l'angle d'incidence diminue, et qu'elle atteint son minimum à peu près quand l'angle d'incidence est nul, c'est-à-dire, quand le petit plan est parallèle au courant. Que si, à partir de cette position, le petit plan continue à tourner, les pressions qu'il supporte successivement vont en augmentant jusqu'à ce qu'il soit arrivé à une position opposée à celle qu'il avait au commencement de l'expérience; qu'à cette dernière position répond une nouvelle pression maximum, mais qui est plus petite que celle du milieu. Il est à remarquer, d'ailleurs, que ces pressions diverses varient, quant à leur intensité, avec la position que le petit plan occupe dans le courant et avec la vitesse du courant que l'on considère.

A l'aide de ces résultats, il est facile de concevoir la cause du mouvement du fluide placé dans le voisinage d'un courant. En effet, chaque molécule de ce fluide supporte du côté du courant une pression moindre que la pression du milieu à laquelle elle est soumise du côté opposé; elle est donc poussée vers le courant par l'excès de celle-ci sur la première, et cet effet se transmet de proche en proche jusqu'aux molécules les plus éloignées. On verra dans le mémoire de M. Lechevalier le détail des expériences qui l'ont amené à ces résultats.

31. TRAITÉ DE LA CHALEUR et de ses applications aux arts et aux manufactures, par M. PÉCLET. 2 vol. in-8° de 400 et 532 pag., avec un atlas de 27 pl.; prix 20 f. Paris, 1828; Malher.

Le 1^{er} volume de cet ouvrage est divisé en 4 sections : Théorie physique de la chaleur. — De la combustion et des combustibles. — Mouvements de l'air chaud — Des cheminées. Le se-

cond volume comprend 6 sections; savoir : Vaporisation. — Distillation. — Évaporation. — Échauffement des gaz. — Échauffement des liquides. — Échauffement des corps solides. — Du refroidissement.

Nous renvoyons à la 5^e section du *Bulletin* l'examen de tout ce qui, dans cet ouvrage, est application aux arts; nous n'examinerons ici que la 3^e section du 1^{er} volume, relative aux mouvemens de l'air chaud. On sait que la vitesse d'écoulement d'un fluide homogène est égale à la vitesse qu'acquerrait un corps tombant depuis le niveau supérieur de ce fluide jusqu'à l'orifice inférieure par où il s'échappe. Si des pressions, provenant de causes étrangères au fluide, étaient exercées aux deux extrémités de sa colonne, il faudrait substituer à ces pressions des colonnes du même fluide, capables de reproduire ces pressions. Alors la vitesse d'écoulement du fluide sera celle qu'acquerrait un corps tombant d'une hauteur égale à la différence des deux colonnes fluides qui pressent intérieurement et extérieurement contre l'orifice. Ce résultat ne doit s'observer toutefois qu'autant que l'orifice d'écoulement est infiniment petit par rapport à toutes les sections horizontales du vase où le fluide est renfermé.

Il ne paraît pas que ces principes aient été bien compris de tous ceux qui ont fait des recherches sur l'écoulement de l'air chaud. M. Pécelet relève d'abord une erreur universellement professée et publiée dans tous les ouvrages qui traitent de cette matière. Pour avoir la vitesse de l'air chaud qui s'échappe par le haut d'un canal vertical, on commence par réduire la colonne d'air chaud en une colonne d'air froid, capable de produire la même pression; puis on prend la différence entre ces deux colonnes, et l'on cherche la vitesse d'un corps qui tomberait d'une hauteur égale à cette différence. De cette manière, on a la vitesse du mouvement descendant de l'air froid; mais la vitesse du mouvement ascendant de l'air chaud est bien différente, puisqu'en vertu de la loi précitée, les vitesses d'écoulement de deux fluides soumis à la même pression, sont en raison inverse des racines carrées de leurs densités. Il faut donc, au contraire, prendre une colonne d'air froid, égale en hauteur à celle de l'air chaud; calculer ce que devient cette colonne d'air froid quand on la porte à la température de l'air chaud; prendre la diffé-

rence des colonnes à l'état chaud, et faire tomber un corps d'une hauteur égale à cette différence, pour avoir la vitesse d'écoulement de l'air chaud.

Ce n'est pas néanmoins avec cette dernière formule que l'on pourrait obtenir la vitesse d'écoulement de l'air chaud, dans des cheminées cylindriques. D'après la théorie, cette vitesse doit être bien moindre, à cause que la masse de l'air contenu dans la cheminée a la même vitesse que l'air effluant. Une cheminée de 13,38 mètres de hauteur, dont l'air était à 88° , à 101° et à 132° , tandis que l'air extérieur n'était qu'à 20° , a donné, pour vitesses d'écoulement, 1,52 mètre, 1,76 mètre et 1,96 mètre, au lieu des valeurs théoriques 8,17 m., 8,94 m. et 10,49 m. On voit par là quelle peine certains observateurs se seraient donnée inutilement pour accorder toujours l'expérience avec une théorie qui n'est établie que dans un cas limite. M. Péclet, en recouvrant l'orifice supérieur de ses cheminées, au moyen d'une plaque percée d'un trou de diamètre variable, a trouvé qu'en effet la vitesse à l'orifice augmentait quand on diminuait cet orifice; mêmes résultats avec des plaques percées de différens trous et mises à la partie inférieure des cheminées. M. Péclet s'est assuré que la résistance que les tuyaux de conduite opposent aux mouvemens de l'air chaud, est proportionnelle au carré de la vitesse, à la longueur du tuyau, et en raison inverse du diamètre. M. d'Aubuisson avait déjà obtenu ces résultats pour l'air froid. On pourra voir dans l'ouvrage de M. Péclet les nombreux résultats qu'il a obtenus, qu'il a disposés en tableaux, et liés par des formules générales. Pour mesurer la vitesse ascendante de l'air chaud, il introduisait momentanément, dans le bas de la cheminée, un flocon de coton imbibé d'essence de thérébentine enflammée; on comptait ensuite le nombre de secondes écoulées jusqu'à l'apparition de la fumée dans la partie supérieure du canal. Il y avait un observateur à chaque bout du canal.

M. Péclet a aussi publié un *Traité sur l'éclairage* (In-8° de 324 pag. et 10 pl. Paris, 1827; Malher), duquel est extrait l'article sur la mesure de l'intensité des lumières, inséré au *Bullet.*, Tom. VIII, n° 213.

32. ÉLÉMENTS DE PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE ET DE MÉTÉOROLOGIE; par M. POUILLET. Tom. 1^{er}, 2^e partie. Paris, 1828; Béchét.

Le magnétisme, l'électricité et l'électro-magnétisme com-

posent cette seconde partie, et sont l'objet de trois livres. La distribution des matières des deux premiers n'offre rien de bien remarquable. Le 3^e est divisé en 7 chapitres qui traitent successivement de l'action des courans sur les aimans, de l'action de la terre et des aimans sur les courans, de l'action des courans sur les courans, des phénomènes thermo-électriques, de la conductibilité, des phénomènes électro-chimiques et des poissons électriques. L'auteur admet que l'action mutuelle entre un courant et chaque pôle d'un aimant est un couple, et c'est d'après ce principe qu'il explique tous les phénomènes qui se manifestent entre les aimans et les courans. Ce principe est suffisant sans doute; mais comme il n'est pas nécessaire qu'il se trouve en opposition avec le principe de l'égalité entre l'action et la réaction, et qu'enfin il est loin d'avoir l'assentiment général, il nous semble qu'il ne fallait pas l'introduire dans un livre élémentaire.

Dans le chapitre consacré à la conductibilité des corps par l'électricité, l'auteur donne l'extrait d'un travail qu'il a entrepris sur ce sujet; voici les conductibilités obtenues pour divers métaux :

Argent à 0,986.....	860	Rosette.....	224
Cuivre rouge.....	738	Laiton.....	194
Argent 1 ^{er} tit. 0,948..	656	Fer.....	121
Or fin.....	623	Or à 18 karats....	109
Argent 2 ^e tit. 0,800..	569	Platine.....	100

Les substances étrangères, même en petites proportions, exercent donc une grande influence sur la conductibilité. Il trouve de plus, 1^o que la faculté conductrice est très-exactement proportionnelle à la section des fils, depuis les diamètres les plus fins jusqu'aux diamètres de trois lignes environ, au-delà desquels les expériences n'ont pas été poussées; 2^o qu'elle est en raison inverse, non de la simple longueur des fils, mais de cette longueur augmentée d'une même quantité λ . Cette quantité λ , qui reste constante pour les diverses longueurs d'un même fil, change avec la nature de la substance, et pour chaque substance elle est en raison inverse de la section du fil. En conséquence l'auteur croit que la conductibilité est rigoureusement en raison inverse de la longueur des fils, pourvu que l'on tienne compte de la résistance qu'éprouve l'électricité à traverser le liquide qui sépare les élémens de la pile, et à parcourir les di-

vers conducteurs qui doivent l'amener aux fils directement soumis à l'observation.

J. N. L.

33. TRAITÉ DU CALORIQUE; traduit de l'anglais et revu par M. DESMAREST. In-18 de 384 pag. et 2 pl.; prix 3 fr. Paris, 1828; Audot.

Ce petit traité fait partie de l'*Encyclopédie populaire*, publiée par l'éditeur. Il nous paraît bien fait; l'auteur a eu soin de citer les opinions des physiciens de tous les pays sur la nature de la chaleur; les lecteurs français y remarqueront principalement celles des physiciens anglais, dont on parle peu dans les ouvrages publiés en France.

34. NOUVELLES RECHERCHES SUR L'ENDOSMOSE ET L'EXOSMOSE; par M. DUTROCHET. (*Annal. de Chimie et de Physiq.*; février 1828, p. 191.) — NOTES SUR CES PHÉNOMÈNES.

On trouvera au *Bulletin*, Tom. VII, n° 303 et Tom. VIII, n° 300, l'analyse des premières recherches de M. Dutrochet sur les phénomènes qu'il a désignés par les noms d'*endosmose* et d'*exosmose*. Dans son nouvel article, l'auteur établit que la chaleur accroît la force de l'endosmose. Il décrit l'appareil dont il fait maintenant usage sous le nom d'*endosmomètre*, et qui se compose d'un tube de verre terminé par un évasement conique; on le ferme par la membrane ou plaque minérale que l'on veut soumettre à l'expérience, au moyen d'une forte ligature et d'un mastic appliqué sur le rebord de l'évasement; puis on remplit le cône et une partie du tube avec une certaine liqueur, après quoi l'on plonge verticalement cet appareil dans un liquide de nature différente. Les deux liquides sont ainsi séparés l'un de l'autre par une membrane ou une plaque qui ne peut plus se déformer. Au moyen de cet appareil, l'eau faiblement gommée fait exosmose par rapport à l'eau très-chargée de gomme. L'acide sulfurique met obstacle à la production, soit de l'endosmose, soit de l'exosmose : donc il y a des liquides *inactifs*, qui peuvent même détruire l'effet des liquides *actifs*; les liquides putréfiés sont *inactifs*; les acides acétique, nitrique et muriatique sont des liquides *actifs*. Il y a aussi des solides *actifs* et des solides *inactifs*. Les plaques d'argile, d'ardoise sont *actives*;

les plaques de grès, de chaux carbonatée et sulfatée, même très-minces, sont *inactives*. Le phénomène d'endosmose, suivant M. Dutrochet, est indubitablement dû à l'électricité. L'attraction capillaire est évidemment étrangère à ce phénomène, puisque certaines plaques poreuses ne peuvent le produire. Ainsi l'endosmose résulte de l'influence réciproque des liquides *actifs* sur les solides *actifs*, et vice-versâ. Il suffit qu'un seul de ces élémens soit *inactif* pour que l'endosmose n'ait pas lieu : c'est un phénomène *capillo-électrique* ou d'*électricité intra-capillaire*. L'influence du contact des liquides sur le solide communique à ce dernier l'état *capillo-électrique*, et l'influence du solide *capillo-électrisé* sur les liquides, leur communique l'impulsion.

Telle est l'opinion définitive de M. Dutrochet sur la nature du phénomène endosmomique. Il a communiqué à l'Académie des sciences son ouvrage intitulé : *l'Agent immédiat du mouvement vital dévoilé dans sa nature et dans son mode d'action chez les végétaux et chez les animaux*, plus ses 2 mémoires sur le même sujet, insérés dans les *Annales de Chimie et de Physique*; et l'Académie, après avoir fait répéter les expériences qui s'y trouvent consignées, par quelques-uns des membres de la section de physique, a *décerné une médaille d'or à M. le docteur Dutrochet, pour sa découverte du phénomène qu'il a fait connaître sous le nom d'endosmose*.

Tels sont les termes du rapport. Ce rapport, trop laconique, ne signifie probablement pas que l'auteur a été couronné pour avoir trouvé *l'agent immédiat du mouvement vital*, mais seulement pour la *découverte* du phénomène de l'endosmose. C'est ce phénomène, considéré comme simplement physique, que nous allons discuter en peu de mots.

Nous supposons qu'on ait étudié avec attention les faits suivans : Un liquide monte dans un tube capillaire quand l'attraction moléculaire de la matière du tube pour le liquide dépasse la moitié de l'attraction des molécules liquides entre elles. La force qui fait monter le liquide dans le tube a son siège à l'extrémité du tube. Un liquide peut donc s'élever jusqu'à la partie supérieure de ce tube, mais il ne peut pas se déverser par le haut, vu que l'action capillaire agit aux 2 bouts du tube dans des directions opposées, et avec des énergies qui peuvent devenir égales.

Certains liquides ont leurs molécules dans un état de mobilité très-grande, comme l'eau et l'alcool; ceux-ci passent aisément à travers les corps poreux, à travers les filtres par exemple, quand on les soumet à une pression même très-faible. D'autres liquides, tels que les huiles et les dissolutions gommeuses, ont une si grande viscosité, que l'on serait porté à les croire organisés dans leurs plus petites parties; ils passent très-difficilement à travers les filtres. Enfin il y a des matières, en apparence liquides, qui ne sont réellement que des matières celluluses, imprégnées de liquides; l'albumine et presque tous les liquides animaux sont dans ce cas; ces matières ne passeront qu'à travers de grandes ouvertures; elles ne pourront passer à travers de petites ouvertures que lorsqu'on les aura suffisamment divisées par la putréfaction ou de toute autre manière.

Supposons maintenant que l'on ferme l'endosmomètre avec une portion de vessie, que l'on mette de l'eau gommée à l'intérieur, et à l'extérieur de l'eau pure. Celle-ci remplira tous les pores de la vessie par un effet capillaire. Arrivée à la face intérieure de la vessie, elle s'y arrêterait si la pression extérieure était nulle ou à peu près, et que l'intérieur de l'appareil fût vide. Mais, parvenue au contact avec la gomme, il y aura attraction de la gomme sur l'eau, et de l'eau sur la gomme; et de cette action réciproque naîtrait un courant d'eau qui porterait celle-ci dans l'intérieur de l'endosmomètre, et un courant de gomme qui conduirait celle-ci à l'extérieur, si la gomme pouvait filtrer à travers les voies capillaires de la vessie. Car c'est ce qui arrive à 2 liquides qui ont une affinité réciproque, et qui sont mis dans 2 vases séparés, entre lesquels on établit ensuite des communications suffisamment larges. Ainsi, à cause de sa viscosité, la gomme absorbera l'eau comme le ferait un corps poreux; mais cette absorption aurait bientôt son terme, si la portion de gomme qui s'est imbibée d'eau ne s'élevait en vertu de sa légèreté spécifique, pour être remplacée par une portion de gomme moins délayée, celle-ci par une 3^e, et ainsi de suite. Ce mouvement intérieur de la masse absorbante est nécessaire pour que le volume s'en augmente sensiblement. Un corps poreux, plongé dans l'eau par sa base, ne ferait monter le liquide que jusqu'à une certaine hauteur limite, et son volume ne serait point sensiblement altéré; mais si l'on détachait la tranche du corps qui

s'est imbibée, la tranche suivante, mise dans la même position que la 1^{re}, s'imbiberait à son tour, et ainsi de suite indéfiniment. Or le transport de la tranche imbibée se fait de lui-même dans un liquide, en vertu des lois de l'hydrostatique.

Il faut donc le concours de 3 circonstances pour produire le phénomène de l'endosmose : action capillaire de la membrane séparatrice sur le liquide extérieur, impossibilité au liquide intérieur de couler à travers les pores de la membrane, affinité des 2 liquides. Nous avons observé en effet que l'eau passe à travers un diaphragme de vessie, dans l'endosmomètre rempli d'eau très-chargée de gomme, que celle-ci s'élève dans le tube, et qu'elle finit par se répandre à l'extérieur. En cela l'expérience de M. Dutrochet est parfaitement exacte.

Supprimons une des 3 circonstances, l'affinité des 2 liquides. Mettons de l'huile dans l'endosmomètre et de l'eau à l'extérieur; rien ne bouge, même après plusieurs jours. Cependant l'eau et l'huile sont des liquides *actifs* d'après les observations de M. Dutrochet, et la membrane est un morceau de la même vessie qui s'était montrée *active* dans la 1^{re} expérience. Secondement laissons le liquide intérieur se putréfier, une division moléculaire s'effectuera, et, après avoir monté, le liquide finira par baisser en s'écoulant à travers la membrane : c'est toujours ce qui arrive. Ou bien, agrandissons les pores de la membrane par l'action corrosive d'un acide, comme on le fait pour le tannage des peaux, et le liquide intérieur finira toujours par s'écouler, après être monté parfois. Troisièmement supposons que la cloison soit imperméable, comme les lames de chaux sulfatée, et l'endosmose sera impossible aussi bien que l'exosmose. Il est par trop évident que des plaques de grès *tendre* ne peuvent empêcher le liquide intérieur de s'échapper.

Nous pourrions ajouter beaucoup d'autres observations à celles-là, et montrer que toutes les expériences faites sur l'endosmose se ramènent sans effort aux principes bien connus de la capillarité et de l'affinité des liquides, ou, en d'autres termes, de l'imbibition. Les expériences de M. Dutrochet sont une manière nouvelle de constater cette imbibition, et méritaient d'être publiées sous forme de Note; mais valoir à son auteur une récompense aussi distinguée que celle qui vient de lui être adjugée par l'Académie des sciences, ne donne pas une très-haute idée des mémoires envoyés au concours pour le prix

de physiologie. Nous avons cherché dans l'analyse des travaux de l'Académie pour 1827, les motifs qui ne sont point dans l'annonce des prix décernés, et nous avons trouvé (page 29 de la *partie physique*) une analyse de l'ouvrage et du premier mémoire de M. Dutrochet, de laquelle nous ne signalerons qu'un fait erroné. M. Dutrochet dit avoir vu que l'eau, versée avec précaution sur l'albumine, ne s'y mélange point; preuve que l'endosmose que l'on obtient avec ces 2 liquides ne dépend pas de leur affinité réciproque. M. Raspail a déjà reconnu, et je me suis assuré de mon côté que le mélange s'opérait, bien qu'on ne s'en aperçût pas très-distinctement; il suffit d'aspirer, avec une pipette, la liqueur du haut, et de la faire coaguler par la chaleur.

SAIGY.

CHIMIE.

35. SUR LA DÉCOUVERTE DE LA POTASSE PAR L'OXYDE DE NICKEL, A L'AIDE DU CHALUMEAU. (*Annal. der Phys. und Chemie*; 1827, cah. 10, p. 333.)

Comme la méthode d'Harkort, pour la recherche de la potasse, est encore peu connue des chimistes, et qu'elle promet de grands avantages, surtout pour la minéralogie, nous croyons devoir signaler ici ce qu'en dit M. Berzelius, dans la nouvelle édition de son traité du chalumeau, qui va paraître. Suivant ce chimiste la méthode d'Harkort a répondu d'une manière admirable aux épreuves qu'il avait tentées pour s'en assurer. Il suffit de dissoudre l'oxyde de nickel dans du borax, et d'ajouter à la matière vitreuse un peu de nitre, de feldspath, ou de tout autre corps potassifère, pour obtenir de suite un verre d'une couleur bleue très-distincte. La présence de la soude n'empêche pas cette réaction. Parmi les préparations de nickel, on peut employer le nitrate ou l'oxalate de ce métal; il faut cependant qu'elles ne contiennent pas de cobalt: la présence de ce dernier donne au verre une couleur brune.

36. SUR LE CÉRIUM; par M. MOSANDER. (*Mémoires de l'Acad. des sciences de Stockholm*, pour 1826, partie II, p. 299. — *Annal. der Phys. und Chemie*; 1827, cah. 11, p. 406.)

Le cérium métallique est encore peu connu, ou, pour mieux

dire, il ne l'est pas du tout ; car celui qu'on avait décrit comme tel était encore altéré par la présence d'autres métaux. Lorsqu'on tente de réduire l'oxide de cérium au moyen de la chaleur, il se transforme seulement en oxidule. Veut-on réduire l'oxidule, et le pousse-t-on à une température aussi élevée que possible, dans un tube de verre par lequel on fait passer un courant de gaz hydrogène et de vapeurs de potassium, on remarque que cet oxidule n'éprouve pas le moindre changement. Si, au contraire, on a recours au fluorure de cérium, il se fait une réduction imparfaite, même lorsqu'on fait passer de la vapeur de potassium en grand excès par la masse incandescente, et on obtient une poudre brunâtre, dont il sera parlé plus bas.

La réduction réussit le mieux avec l'emploi du chlorure de cérium, quoique cette méthode ne soit pas non plus exempte de difficultés. Pour parvenir à un résultat certain, il faut se servir de chlorure anhydre, qu'on obtient le mieux de la manière suivante : On introduit dans un tube de verre, long de 8 à 10 pouces, et large de 2 à 3 lignes, une couche de sulfure de cérium, de manière à laisser vide chaque extrémité du tube dans une étendue égale au quart de la longueur totale du même tube : l'une de ces extrémités est mise en rapport avec un appareil duquel il se dégage du chlore ; l'autre extrémité est dirigée, par l'intermède d'un tube d'ajustage, dans un vase contenant de l'hydrate de chaux, afin que le chlore soit absorbé à mesure qu'il se dégage. Quand tout l'appareil est rempli de gaz chlore, on chauffe, avec une lampe à alcool, le sulfure de cérium, qui n'exige pas une température fort élevée pour se décomposer. Il se forme alors du chlorure de cérium et du chlorure de soufre : la plus grande partie de ce dernier est emportée avec le courant gazeux. La décomposition étant terminée, on sépare le sulfure de chlore, qui est resté, par le moyen de la chaleur. Le chlorure de cérium obtenu de cette manière, se présente sous forme d'une masse blanche, poreuse, agglomérée, qui, chauffée jusqu'au rouge, fond entièrement comme le chlorure de manganèse.

Le tube qui contient le chlorure de cérium ainsi préparé, est maintenant mis en communication avec un autre appareil, duquel il se dégage de l'hydrogène : mais ici il faut que l'ajustage ait lieu au moyen d'un morceau de liège, afin qu'on puisse fa-

cilement enlever et remettre le tube par lequel arrive le gaz hydrogène. Après que tout le chlore libre a été emporté par le courant de ce gaz, on porte un morceau de potassium immédiatement derrière le chlorure de cérium, et on le fait fondre afin que le pétrole, qui se trouve encore dans la masse, soit emporté par l'hydrogène à la faveur de la dessiccation. Cela fait, on chauffe le chlorure, d'abord tout près du potassium, jusqu'à une faible incandescence; et ensuite, avec une seconde lampe à alcool, on chauffe aussi le potassium, pour que celui-ci s'évapore et passe avec l'hydrogène sur le chlorure de cérium. Dès que la vapeur de potassium vient en contact avec le chlorure chauffé, elle est aussitôt absorbée avec une légère ignition, mais sans détonation; seulement lorsque l'opération est poussée avec trop de rapidité, il y a une détonation, mais qui est faible.

L'opération terminée, et le tube refroidi, on coupe celui-ci entre la masse décomposée et l'endroit où était le potassium, pour que la masse ne soit pas altérée par le résidu charbonneux du potassium, lorsqu'on la retire. De cette manière on obtient une substance noire ou brune, dure et agglomérée; c'est le cérium réduit. Lorsqu'on en met un petit morceau dans de l'eau, serait-elle même à la température de 0° , il se dégage de l'hydrogène, sans que le liquide devienne alcalin. Ainsi, puisque le cérium décompose l'eau avec une si grande facilité, il est impossible de l'obtenir sans mélange d'oxide de cérium, par ce qu'il faut employer un dissolvant pour le priver du chlorure de potassium qu'il contient encore. Le cérium s'oxide de même, mais moins facilement dans l'alcool d'un poids spécifique de 0,85, et une grande partie se trouve oxidée, avant que l'on soit parvenu à enlever le chlorure de potassium: c'est cependant encore l'alcool qui convient le plus pour laver le cérium; mais il faut que l'opération soit faite avec rapidité, que le résidu de la filtration soit exprimé entre deux feuilles de papier, et que la masse soit séchée dans le vide pneumatique.

Obtenu ainsi, le cérium contient encore plus ou moins d'oxide et quelquefois du chlorure basique de cérium. Il se présente sous forme d'une poudre dont la couleur varie du chocolat foncé jusqu'au rose, suivant la pureté plus ou moins grande du cérium réduit. Ordinairement il offre l'aspect du silicium. Dans cet état il répand continuellement une odeur d'hydrogène: avec l'eau presque bouillante, il dégage de l'hydrogène avec une

force de réaction aussi violente que s'il avait été mis dans un acide. Mêlé avec des acides qui contiennent de l'eau, il se combine avec eux, en donnant toujours lieu à un dégagement d'hydrogène; ce dégagement survient même lorsqu'on y verse de l'acide sulfurique concentré. Par le frottement la poudre de cérium acquiert un éclat terne et grisâtre; elle n'est pas conductrice de l'électricité: chauffée à l'air libre, elle s'enflamme longtemps avant d'avoir atteint le degré d'incandescence, et se change avec une vive réaction en oxide de cérium. Quand on la mêle avec le chlorure de potasse ou avec le nitre, et qu'on la chauffe, elle produit une détonation violente, dès que les sels commencent à fondre. Chauffée avec le soufre jusqu'à la fusion de ce dernier, elle n'éprouve pas ce changement; mais si on continue à élever la température, ou bien si on la soumet à un courant de vapeurs sulfureuses, elle s'enflamme et se transforme en sulfure de cérium. Avec le phosphore il n'y a point de réaction, même à une température où celui-ci se volatilise. Le cérium brûle avec énergie lorsqu'on le chauffe dans le gaz chlore. Exposé à l'air libre, il perd sa couleur brune, et devient de plus en plus clair.

Ces recherches constatent que le cérium, eu égard à ses propriétés électro-positives si prononcées, doit tenir le milieu entre les métaux proprement dits et les radicaux terreux.

Le sulfure de cérium s'obtient en chauffant de l'oxidule de cérium dans un tube de porcelaine, par lequel on fait passer un courant de sulfure de carbone: il se présente alors sous forme d'une poudre dont la couleur rouge tient le milieu entre celle du cinabre et du minium. On l'obtient encore en mêlant 1 p. d'oxide de cérium avec 3 p. de sulfure de potasse, en chauffant le mélange dans un vase couvert, et en le maintenant durant une demi-heure à la chaleur rouge. Le sulfure de cérium se conserve sans altération à l'air atmosphérique et même dans l'eau; les acides, même les plus faibles, l'attaquent sur-le-champ, avec dégagement de gaz hydrogène sulfuré. Chauffé à l'air, il s'enflamme avant d'avoir passé au rouge, brûle avec une flamme bleue et avec dégagement d'acide sulfureux, et laisse pour résidu une poudre d'un rouge brique, qui est faiblement attaquée par les acides, et qui est du sulfate basique.

Le sélénure de cérium peut être obtenu en chauffant du sé-

lénite oxidule de cérium dans un tube de porcelaine, par lequel on dirige un courant de gaz hydrogène : c'est une poudre rouge-brune, qui répand continuellement une odeur désagréable. Elle ne paraît pas subir d'altération dans l'eau ; mais elle est décomposée par les acides, même les plus faibles, avec dégagement de gaz hydrogène sélénié : chauffée à l'air libre, elle fournit de l'acide sélénieux, qui se volatilise, et un résidu qui paraît être du sélénite basique.

Carbure de cérium. Lorsqu'on décompose l'oxalate oxidule de cérium, au moyen d'une température modérément élevée, et dans un appareil qui ne permet aucun accès à l'air, on obtient une poudre d'un gris noirâtre, qui se dissout dans l'acide hydrochlorique avec un grand dégagement de chlore, et avec précipitation d'une autre poudre qui est noire-brunâtre et pesante : celle-ci, quand l'acide n'en dissout plus rien, est portée sur un filtre, lavée et séchée : c'est le carbure de cérium, qui résiste à l'action des acides, mais qui, chauffé à l'air, s'enflamme, brûle avec force, et se transforme en oxide de cérium, sans que sa pesanteur éprouve de changement appréciable. — L'auteur n'a pu obtenir que des résultats incertains sur le *phosphure de cérium*.
K.

37. SUR LES HYPOPHOSPHITES ; par M. ROSE. (*Annal. der Phys. und Chemie* ; 1828, n° 2, p. 288.)

Hypophosphite de plomb. Lorsqu'on fait digérer à froid un excès d'oxide de plomb avec de l'acide hypophosphoreux, la dissolution qu'on obtient ramène au bleu le papier rougi de tournesol ; elle constitue par conséquent un sel basique de plomb. Quand on la sature avec l'acide hypophosphoreux, la dissolution neutre qui en résulte, cristallise en lamelles, dont la forme est difficile à déterminer. Cet hypophosphite neutre de plomb ne se dissout pas très-facilement dans l'eau, mieux cependant dans l'eau chaude que dans l'eau froide ; sa solution rougit un peu le papier de tournesol ; il est entièrement insoluble dans l'alcool, même quand celui-ci est assez étendu. Lorsqu'on ajoute de l'alcool à la solution aqueuse, tout le sel se précipite en masse, et le liquide filtré n'en fait plus apercevoir aucune trace. Le sel, ainsi précipité, prend un éclat nacré lorsqu'on l'agite, et, sous ce rapport, il présente beaucoup d'analogie avec le margarate acide de potasse. Lorsqu'on le chauffe dans une cornue, il laisse dégager

une grande quantité d'hydrogène phosphoré, qui s'enflamme spontanément. Le résidu est bleuâtre, et contient moins de phosphore que les autres hypophosphites, qu'on soumet ainsi à la chaleur.

La dissolution basique, dont il a été question plus haut, si on la sépare de l'oxide de plomb par le moyen du filtre, dépose une poudre blanche au bout de quelque temps. Conservée très-long-temps dans un vase exactement fermé, elle finit par rougir le papier de tournesol, comme l'hypophosphite neutre; et le sel basique, qui s'est déposé aux parois du vase, se présente sous forme de petits cristaux semblables à du gravier.

Lorsqu'on fait digérer pendant long-temps et à chaud un excès d'oxide de plomb avec l'acide hypophosphoreux, on observe après quelques jours qu'il y a réduction d'une partie du plomb : il faut donc, quand on veut séparer l'acide hypophosphoreux de l'acide sulfurique au moyen de l'oxide de plomb, n'opérer qu'à froid et seulement pendant un temps très-court. Cette réduction du plomb n'a jamais lieu pour le sel neutre ni pour le sel basique; il faut pour cela qu'il y ait un grand excès d'oxide de plomb.

Hypophosphite de cuivre. L'acide hypophosphoreux peut dissoudre à froid l'oxide de cuivre récemment précipité, sans le réduire. La dissolution est bleue; elle peut être conservée très-long-temps sans s'altérer; on peut même la chauffer sans qu'elle se réduise, si toutefois elle n'est pas très-concentrée; lorsqu'on l'évapore, il ne se fait de réduction complète, que quand le liquide est porté à un haut degré de concentration; la même chose arrive, quand l'évaporation a lieu sous la machine pneumatique.

(A l'histoire des phosphites, dans son mémoire précédent, M. Rose n'a pas parlé du phosphite de cuivre : il profite de cette occasion pour compléter son travail. Le *phosphite de cuivre* s'obtient en précipitant une solution de chlorure de cuivre par le phosphite neutre d'ammoniaque; il résulte un beau précipité bleu, qu'on peut parfaitement bien laver et sécher, même à l'aide d'un certain degré de chaleur, sans qu'il subisse de réduction. Chauffé dans une cornue, il fournit d'abord beaucoup d'eau, puis de l'hydrogène pur : le résidu prend une couleur brune, par suite de la réduction du cuivre, et fond. Lorsque la masse fondue est traitée par l'eau, elle fournit une dissolution

de phosphate acide de cuivre, et un résidu de cuivre métallique. Ainsi l'acide phosphoreux se transforme en acide phosphorique, d'un côté aux dépens de l'oxygène d'une partie d'oxyde de cuivre, et de l'autre aux dépens de l'oxygène de l'eau décomposée; et l'oxyde de cuivre qui n'est pas décomposé, sert à la formation du phosphate acide.)

Hypophosphite oxidule de fer. Lorsqu'on traite le fer par l'acide hypophosphoreux, à l'abri du contact de l'air, il se dissout avec dégagement d'hydrogène; la dissolution doit être rapidement évaporée dans le vide, pour qu'elle ne puisse atteindre un plus haut degré d'oxidation. On obtient une masse cristalline d'un vert clair, qui, chauffée dans une cornue, se comporte de la même manière que l'hypophosphite de zinc.

Hypophosphite de fer. L'oxyde de fer récemment précipité, qu'on digère à froid dans l'acide hypophosphoreux, ne s'y dissout qu'en petite quantité, mais sans être réduit à l'état d'oxidule. Il se forme un sel blanchâtre, difficilement soluble dans l'acide libre, et qui, chauffé dans une cornue, fournit du gaz hydrogène phosphoré, lequel s'enflamme spontanément. Lorsqu'on fait bouillir l'oxyde de fer avec l'acide hypophosphoreux, une partie de l'oxyde est réduite à l'état d'oxidule, avec lequel l'acide hypophosphoreux indécomposé forme un hypophosphite oxidule de fer, qui est soluble, tandis que l'acide phosphorique nouvellement formé contracte, avec le reste d'oxyde de fer, une combinaison insoluble mêlée avec de l'oxyde de fer libre, qui a été en excès.

M. Rose a essayé, comme il a déjà été dit (article précédent), de préparer plusieurs hypophosphites en décomposant une solution d'hypophosphite de chaux par un oxalate insoluble pris en excès; ceci a parfaitement réussi pour l'hypophosphite oxidule de manganèse et pour celui de magnésie, qu'on a toujours obtenus privés de chaux. Les autres oxalates insolubles ont bien été décomposés, mais les hypophosphites résultans contenaient toujours une quantité plus ou moins considérable d'hypophosphite de chaux, quelle qu'eût été d'ailleurs la proportion de l'oxalate employé; cette quantité d'hypophosphite de chaux n'était jamais dans un rapport déterminé avec la masse du sel. La combinaison de l'hypophosphite de cadmium avec l'hypophosphite de chaux se présente sous forme de cristaux dont on

ne peut pas déterminer le caractère; elle se distingue par des propriétés particulières de l'un et de l'autre sel, qui entrent dans sa composition; on l'a trouvée composée de

Hypophosphite de cadmium.....	68,80
Hypophosphite de chaux.....	3,74
Eau.....	<u>27,46</u>

100,00

La combinaison de l'hypophosphite de fer avec l'hypophosphite de chaux est sous forme de lamelles vertes; ces cristaux, chauffés dans une cornue, ne fournissent que de l'hydrogène phosphoré, qui s'enflamme spontanément. Elle est composée de

Hypophosphite de fer.....	44,73
Hypophosphite de chaux.....	31,37
Eau.....	<u>23,90</u>

100,00

La combinaison de l'hypophosphite de cobalt avec celui de chaux cristallise en octaèdres rouges, qui ont de l'analogie avec l'hypophosphite de cobalt simple; seulement ils s'effleurissent plus promptement; ils sont composés de

Hypophosphite de cobalt.....	27,61
Hypophosphite de chaux.....	44,96
Eau.....	<u>27,43</u>

100,00

Il est remarquable que, malgré la grande quantité d'hypophosphite de chaux, ce sel se comporte tout-à-fait de la même manière que l'hypophosphite de cobalt pur, quand on le soumet à la chaleur.

Les hypophosphites, à l'état de siccité, ne s'altèrent point à l'air; mais leurs solutions se décomposent, quand elles sont chauffées, parce qu'une partie de l'acide acquiert un plus haut degré d'oxidation; cependant si on les préserve du contact de l'air, elles peuvent subir une longue ébullition sans changer de nature.

La décomposition de l'eau par les hypophosphites, au moyen des bases énergiques, provient de l'affinité de l'acide phosphorique qui va se former, pour ces mêmes bases; c'est donc une suite de ce qu'on appelle affinité prédisposante. Ensuite, pour que la décomposition de l'eau, par le moyen des hypophosphites,

ait lieu, il faut encore la présence de bases énergiques, parce que l'acide phosphorique, qui va naître, a besoin pour se saturer, de deux fois autant de base que l'acide hypophosphoreux; cela est d'autant plus vrai, que l'acide phosphoreux, qui peut saturer autant de base que l'acide phosphorique, n'est pas transformé en ce dernier par les bases énergiques, toutes circonstances étant d'ailleurs égales. K.

38. FAITS RELATIFS A L'HISTOIRE DU PALLADIUM; par M. FISCHER.
(*Jahrb. der Chemie und Physik*; 1827, n° 10, p. 192.)

L'acide nitrique, comme on sait, dissout le palladium à la température ordinaire, sans qu'il y ait dégagement de gaz, et cette circonstance est unique parmi les corps oxidables par cet acide. La quantité d'acide qu'il faut employer est grande par rapport à celle du métal, malgré la solubilité de celui-ci. L'acide sulfurique, qui est sans action à la température ordinaire, le dissout au moyen de l'ébullition, avec dégagement d'acide sulfureux, et forme une dissolution rouge-jaunâtre; si la dissolution est saturée, elle fournit, par le refroidissement, un précipité rouge pulvérulent de sulfate neutre, qui se dissout assez facilement dans l'eau avec une couleur jaune, et elle dépose en même-temps sur le palladium non dissous une autre poudre plus foncée, qui est du sulfate basique; celui-ci se dissout difficilement et imparfaitement dans l'eau. L'acide phosphorique n'agit à aucune température sur le palladium; cependant, par le refroidissement, on remarque à la surface du liquide une couche mince d'oxide libre, qui, sans doute, s'est formé aux dépens de l'acide, sans se combiner avec lui. La dissolution du palladium dans l'eau régale est plutôt d'un brun-jaunâtre que d'un brun-rougeâtre, quand elle ne contient pas beaucoup d'acide libre; elle a un goût astringent et non métallique, se combine en toute proportion avec l'eau, tant qu'elle renferme de l'acide libre, et forme une solution claire; à l'état neutre, ou seulement avec une petite quantité d'acide libre, la solution en est trouble ou ne tarde pas à le devenir, et dépose une poudre brune (sel basique), en sorte qu'au bout de quelques temps, le liquide ne contient plus que quelques traces de palladium.

L'alcool décompose les dissolutions de palladium plus ou moins promptement en sels acides ou basiques, selon qu'elles

sont neutres ou qu'elles contiennent de l'acide libre; les sels acides forment une solution brune claire; les autres se précipitent sous forme de poudre noire.

Les alcalis forment avec les dissolutions de palladium un précipité brun gélatineux; ajoutés en excès, ils le redissolvent avec la même couleur brune. Les terres alcalines et les sous-carbonates alcalins agissent de la même manière. Le précipité formé par l'ammoniaque se redissout dans un excès de cet alcali avec une couleur bleue ou bleu-verdâtre; mais cette coloration, qu'indiquent aussi MM. Vauquelin et Berzelius, ne provient que du cuivre contenu dans le palladium: si celui-ci est pur, sa dissolution dans l'ammoniaque est toujours incolore. Les oxalates forment avec les dissolutions de palladium un précipité jaune fibreux, de l'oxalate de palladium. L'acide oxalique agit d'une manière analogue, mais, en outre, il produit une réduction. L'ammoniaque dissout l'oxide de palladium et tous les sels qui en sont formés. Il est à remarquer que le précipité formé par le moyen de l'hydro-cyanate de potasse et de fer, ne conserve sa couleur jaune-brunâtre, que quand le palladium est entièrement privé de fer; la présence de la moindre quantité de ce métal communique au liquide une belle couleur verte, au bout de quelque temps.

Le précipité brun, que produisent l'hydrochlorate d'étain et l'étain métallique, avec les dissolutions de palladium, se dissout dans l'acide hydrochlorique à la température ordinaire et avec une couleur bleu-verdâtre; si on chauffe le mélange, il y a décomposition, en ce que l'étain seul reste dissous, et que le palladium se précipite sous forme d'une poudre noire. Quand au lieu d'une simple dissolution de palladium, on se sert d'une dissolution de palladium et de rhodium, le précipité formé par le sel d'étain est, à la vérité, soluble dans l'acide hydrochlorique, mais la dissolution a une couleur brune, et elle ne se décompose pas à une haute température.

Le protonitrate de mercure précipite le palladium en brun, et la couleur du précipité devient toujours de plus en plus foncée.

Les dissolutions de palladium sont réductibles pour tous les métaux qui réduisent l'argent, et de plus par les sels de fer oxidulé et par le phosphore. Dans la réduction, le palladium

paraît former beaucoup d'alliages avec les métaux qui le réduisent ; une chose qui surtout est remarquable, c'est la belle phosphorescence que l'on observe pendant que le palladium se combine avec les métaux facilement fusibles, tels que l'étain, le plomb, l'arsenic, l'antimoine et le zinc ; ce phénomène n'a pas lieu avec les métaux moins fusibles, tels que l'or, l'argent, le cuivre. Ces derniers alliages sont malléables, les autres sont cassans.

Outre les 2 sels doubles connus, que l'ammoniaque forme avec l'hydrochlorate de palladium, l'auteur en a observé un troisième. Il y a donc ; 1° le *sel basique*, sous forme d'aiguilles d'un beau rose ; 2° le *sel neutre*, jaune verdâtre, insoluble dans l'alcool *anhydre* ; par l'addition d'un peu d'ammoniaque, il se décompose et devient basique ; 3° quant à la 3^e combinaison, on l'obtient très-facilement en mêlant la dissolution d'hydrochlorate de palladium avec autant d'ammoniaque qu'il en faut pour dissoudre entièrement le précipité formé d'abord. Par l'évaporation ou mieux encore par la précipitation au moyen de l'acide hydrochlorique, on obtient une poudre jaune cristalline, d'une apparence fibreuse, qui, comme le sel basique, est insoluble dans l'eau, et ne se dissout facilement dans les acides hydrochlorique et nitrique qu'à l'aide de la chaleur, mais qui est bien soluble dans l'ammoniaque froide.

L'auteur décrit aussi 2 nitrates doubles de palladium et d'ammoniaque : 1° un *nitrate neutre*, que l'on prépare en ajoutant au nitrate de palladium autant d'ammoniaque qu'il en faut pour redissoudre, au moyen de la chaleur, le précipité formé au commencement. La dissolution est soumise à l'évaporation jusqu'à ce que le sel cristallise ; celui-ci est alors mélangé de plus ou moins de nitrate d'ammoniaque ; mais comme le sel double est inaltérable à l'air et en même temps moins soluble, on peut facilement l'isoler. Le nitrate double de palladium et d'ammoniaque est parfaitement transparent, incolore, brillant, cristallisable en longs prismes quadrilatères ou en lamelles, facilement soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool. Il est très-soluble dans l'ammoniaque, et s'il est pur la dissolution est incolore ; il est décomposable par les acides nitrique et hydrochlorique ; le premier colore la dissolution en jaune, sans la troubler ; l'acide hydrochlorique, au contraire, détermine bien-

tôt un précipité, qui est le double sel jaune décrit n° 3. Chauffé, ce sel fond, et détonne faiblement avec développement de lumière.

2° Le *nitrate basique de palladium et d'ammoniaque* se prépare en évaporant jusqu'à siccité le nitrate de palladium et en le chauffant avec un excès d'ammoniaque. La dissolution contient alors le double nitrate neutre, dont il vient d'être parlé, tandis que le nitrate basique, dont il s'agit maintenant, reste indissous. Celui-ci est sous forme d'une poudre brune foncée, d'un éclat métallique; il se distingue de tous les autres doubles sels de ce genre par son insolubilité dans l'eau et dans l'ammoniaque, même avec une ébullition soutenue. Il n'est soluble dans l'acide nitrique qu'au moyen d'une élévation de température; il l'est plus facilement dans l'acide hydrochlorique, et c'est de cette dissolution qu'on peut faire cristalliser, par une évaporation ménagée, le double hydrochlorate neutre.

Pour priver les doubles sels de palladium et d'ammoniaque du cuivre qu'ils peuvent contenir, il faut les laver à l'eau, qui entraîne la dissolution de cuivre, et d'autant mieux que le sel double est plus insoluble dans l'eau. — L'auteur promet une suite.

K.

39. OBSERVATIONS SUR QUELQUES SELS DE PLOMB; par M. BISCHOF,
(*Ibid.*; p. 228.)

Le sulfate de plomb ne se dissout pas seulement dans l'acide nitrique libre, mais aussi dans le nitrate et l'acétate d'ammoniaque. Pour dissoudre 1 p. de ce sulfate à la température de 10° R., il faut avoir 172 p. d'acide nitrique de 1,144 p. sp.; ou bien 969 p. d'une solution aqueuse de nitrate d'ammoniaque d'un p. sp. de 1,29; ou bien enfin 47 p. d'une solution d'acétate d'ammoniaque, d'un p. sp. de 1,036. La propriété dissolvante de l'acide nitrique ne paraît pas diminuer, lorsqu'il est affaibli par l'eau. L'acide sulfurique libre est le meilleur moyen pour précipiter le plomb de sa combinaison avec l'acide nitrique. Si l'acide sulfurique est employé en excès, il ne reste qu'une quantité extrêmement petite de sulfate de plomb en dissolution. Les sulfates de soude et de potasse sont moins avantageux dans ce cas que l'acide sulfurique. La propriété dont jouit l'acétate d'ammoniaque de dissoudre le sulfate de plomb

pourrait très bien être mise à profit dans les analyses chimiques, lorsqu'il s'agit, p. ex., de séparer le sulfate de plomb d'autres sulfates insolubles ou qui du moins ne se dissolvent que difficilement.

40. DESCRIPTION D'UN APPAREIL TRÈS SIMPLE POUR SATURER DE GAZ ET SANS PERTE UN LIQUIDE QUELCONQUE ; par M. HESSEL. (*Ibid.* ; n° 11, p. 364.)

Le gaz, dont on veut charger le liquide, est renfermé dans une vessie ; celle-ci communique au moyen d'un cylindre creux avec un tuyau élastique (un boyau ou autre chose) ; enfin ce tuyau est adapté au bocal qui contient le liquide, et qui n'est pas entièrement rempli. Dans l'orifice du vase est engagé un morceau de liège percé de trous : l'un de ces trous est en rapport avec le liquide par le moyen d'un tube de verre qui y plonge ; l'autre n'est en rapport qu'avec l'air contenu dans le vase, et il est muni d'une soupape à son extrémité supérieure.

Lorsqu'on exerce une pression sur la vessie, le gaz parcourt le tuyau élastique, pénètre dans le tube de verre et se mêle au liquide ; l'excès de gaz, qui s'amasse à la partie supérieure du vase, ressort par le trou muni de la valvule ; mais par des pressions répétées, il est toujours poussé dans le liquide, jusqu'à ce qu'il soit absorbé en grande partie.

41. SUR UNE COMBINAISON DU SEL MARIN AVEC LE CHLORURE D'ARGENT ; par M. WETZLAR. (*Ibid.* ; p. 371.)

En traitant du chlorure d'argent réduit en poudre, par une solution bouillante et presque saturée de sel marin, on obtient une combinaison particulière des deux sels, cristallisable par le refroidissement, insensible à l'action de la lumière et susceptible d'être décomposée par l'eau. Le sel marin est toujours en excès dans cette combinaison, qui, sans cette condition, ne pourrait pas avoir lieu.—La propriété du sel marin de dissoudre une quantité assez considérable de chlorure d'argent, à l'aide de la chaleur, pourra être de quelque avantage pour la chimie pratique, lorsqu'on voudra, par exemple, séparer ou isoler ce dernier, sans employer l'ammoniaque. Les chlorures de potassium et de calcium, ainsi que d'autres chlo-

rures métalliques se combinent également, selon l'observation de M. Wetzlar, avec des quantités plus ou moins considérables de chlorure d'argent, et fournissent des composés qui mériteraient un examen particulier.

42. NOUVEAUX MÉTAUX TROUVÉS DANS LE PLATINE DES MONTS-OURALS; par M. OSANN (*Repert. für die Chemie*, sept.; 1827.)

« J'ai découvert, dans le platine des Monts Ourals, trois métaux dont les propriétés diffèrent de celles de tous les autres métaux connus. L'un fait partie du résidu que laisse dans l'eau régale le platine que l'on vend à la Monnaie de Pétersbourg. Toutefois je ne l'ai trouvé que dans un seul échantillon de ce métal. Son oxide cristallise, en longs prismes, dans la dissolution nitro-muriatique du platine: ces cristaux se subliment sans éprouver aucun changement, mais à une température plus élevée que celle que nécessite la sublimation de l'osmium. Éprouvé au chalumeau, une portion du sel se sublime, tandis que l'autre est réduite en un globule métallique. L'hydrosulfate d'ammoniaque transforme ce métal réduit, en un sulfure gris, très fusible et qui passe à l'état d'oxide par sa combustion dans l'air.

Le second métal se trouve dans la solution nitro-muriatique du même platine; il a les propriétés suivantes: sa solution produit des cristaux aciculaires qui, chauffés à la température du verre fondant, sont réduits à l'état métallique. L'hydrogène les réduit en un métal gris-rougeâtre, qui ne se fond pas, mais qui conserve la forme cristalline du sel. L'eau régale les dissout aisément, et l'hydrosulfate d'ammoniaque y produit un précipité brun qui, grillé à l'air, devient plus foncé. Ces deux métaux ont été trouvés en très-petite quantité dans le platine de l'Oural, le second en proportion plus grande que le premier.

« Le 3^e métal se rencontre aussi dans la solution nitro-muriatique du platine. Il possède la singulière propriété de former avec le fer un alliage qui n'est point attaqué par l'acide nitrique. En fondant cet alliage avec de la potasse caustique et du nitrate de potasse, le fer se trouve attaqué par l'acide nitrique; et le résidu n'est plus que l'oxide du nouveau métal sous la forme d'une poudre d'un vert foncé. Mise sur une lame

de platine et chauffée jusqu'au blanc, cette poudre se noircit sans se réduire; mais, exposée à la flamme du chalumeau, elle se transforme en une masse métallique très-brillante. Ce métal a les propriétés suivantes : il est insoluble dans l'eau régale, même à chaud; chauffé avec la potasse caustique et le nitrate de potasse, il présente une masse brune qui, dans l'eau, dépose une poudre grise, ayant encore un certain éclat métallique; les alcalis n'en dissolvent aucune portion, et cette poudre n'est que le métal dans un état très-divisé, que l'eau régale n'attaque que faiblement, et transformé parfois en oxide vert. En dirigeant un courant de gaz hydrogène sur l'oxide chauffé, la combustion s'opère comme celle de la poudre à canon, et par une action prolongée tout l'oxide est réduit sous forme d'une poudre noirâtre, grisâtre, à peu près comme celle de l'éponge de platine nouvellement préparée. Quand ce nouveau métal est chauffé au contact de l'air, il devient noir, et conserve cette couleur, même si la chaleur est portée au rouge blanc : en cela il diffère du rhodium qui s'oxide d'abord à une certaine température au-delà de laquelle il est de nouveau réduit. »

43. MÉMOIRE SUR LE CHLORURE DE CHAUX; par M. MORIN. (*Annal. de Chim. et de Physiq.*; fév. 1828, p. 139.)

L'auteur, en saturant des hydrates de chaux par le chlore gazeux, a trouvé les résultats suivans :

Hydrates formés de

2 de chaux et 1 d'eau, absorbe	$\frac{2}{3}$ de chlore.
2 de chaux et 2 d'eau	1 de chlore.
2 de chaux et 3 d'eau	1 de chlore.
2 de chaux et 4 d'eau	1 de chlore.

Il faut donc se borner, dans des arts, à l'emploi du second de ces chlorures, indiqué déjà par M. Welter. L'auteur a de plus observé que lorsqu'on opère à froid, le chlore reste tout entier à l'état de chlorure d'oxide, mais qu'en opérant à chaud, le tiers ou plus du chlore cesse de réagir comme chlorure d'oxide; et si l'on applique ensuite la chaleur à cette dissolution, les deux autres tiers du chlore cessent aussi d'être à l'état de chlorure de chaux, en dégageant un même volume d'oxygène. Tout le chlore du chlorure de chaux préparé à froid, éprouve une pareille modification, en dégageant les $\frac{2}{3}$ de son

volume d'oxygène, et en se transformant en chlorure de calcium et en chlorate de chaux.

La composition des chlorures est donc comme il suit : *pour le chlorure à froid*, 18 atômes de chlore, 36 d'eau, et 36 de chaux, qui deviennent : *pour le chlorure à chaud sec*, 12 atômes de sous-chlorure de chaux, 5 de chlorure de calcium, 1 de chlorate de chaux, 6 d'hydrate de chaux et 6 d'eau; et lorsqu'on dissout ce dernier chlorure, 18 at. de chaux se séparent, et il reste dans la liqueur 5 at. de chlorure de calcium, 1 de chlorate de chaux et 12 de chlorure neutre de chaux; enfin cette liqueur, évaporée convenablement, se transforme en 1 at. de chlorate de chaux, et 17 de chlorure de calcium.

Au contact de l'air prolongé, la dissolution du 1^{er} chlorure de chaux se transforme toute en chlorure de calcium, sans chlorate, et la 2^e en 1 at. de chlorate de chaux sur 17 at. de chlorure de calcium. La transformation en carbonate de chaux par l'action de l'acide carbonique de l'air, n'a lieu qu'autant que l'on renouvelle la surface de la dissolution.

Le chlorure de potasse a offert des résultats tout-à-fait analogues; après avoir fait arriver du chlore gazeux dans une dissolution de potasse caustique, par l'évaporation on obtient 1 proportion de chlorate de potasse, et 17 proportions de chlorure de potassium.

Ce mémoire contient en outre des observations très-importantes dans les arts, et que nous renvoyons à la 5^e section du *Bulletin*.

44. SUR LA DÉCOMPOSITION DE L'AMMONIAQUE PAR LES MÉTAUX;
par M. SAVART. (*Ibid.*; mars 1828, p. 326.)

Un fil de cuivre qui pesait 28,86 grammes, ayant été soumis à l'action d'un courant de gaz ammoniac bien desséché, à une température élevée, son poids est devenu 28,965 gr., augmentation de $\frac{1}{575}$ sur son poids primitif. Sa densité, qui était d'abord 8,8659, a été réduite à 7,7919. Le fer présente les mêmes phénomènes, mais l'augmentation du poids n'a été que $\frac{1}{669}$ du poids primitif, et sa densité 7,788 est devenue 7,6637. Quand le fer a été soumis à l'action de l'ammoniaque durant une heure ou deux, il devient, comme l'acier, susceptible de se tremper; mais après une action de 8 à 10 heures, il devient plus doux à

limer que le fer même, et son grain ressemble un peu à celui de la plombagine. En chauffant très-fortement 49 grammes de cuivre (qui avaient subi l'action de l'ammoniaque durant 5 heures), dans une petite cornue de porcelaine, aucun gaz ne s'est dégagé; mais la cornue ayant ensuite été cassée, on a trouvé le métal en une seule masse qui ne pesait plus que 48,9 grammes. Une substance d'un jaune-brun s'était unie en partie au vernis de la porcelaine, et par l'action du potassium elle devenait d'un brun-vert: ne serait-ce pas ce que MM. Davy et Berzélius ont considéré comme le radical de l'azote?

Note du rédacteur. Le fait de l'augmentation du poids et de la diminution de densité des métaux soumis à l'action de l'ammoniaque, a été communiqué à l'Académie des sciences dans la séance du 28 avril 1828 par M. Despretz. Après la lecture de la note de M. Despretz, M. Savart a pris la parole pour annoncer qu'il avait fait les mêmes recherches en août et septembre 1827, époque vers laquelle il les communiqua à plusieurs personnes.

45. NOUVEAUX CHROMATES DOUBLES; par M. STOKES. (*Philosoph. Magaz.*; déc. 1827, p. 427.) — FORMES DE CES CRISTAUX; par M. TESCHEMACHER. (*Ibid.*; janv. 1828, p. 27.)

En mêlant dans les proportions atomistiques, des dissolutions de sulfate de zinc et de chromate de potasse, l'auteur a obtenu un précipité de chromate de zinc, et une liqueur dans laquelle se sont formés des cristaux ainsi composés: Acide sulfurique 18, 33, acide chromique 0, 18, oxide de zinc 9, 87, potasse 8, 91, eau 12, 60, perte 0, 11; total 50.

En mélangeant de même le chromate de potasse et le sulfate de nickel, on obtient, en chauffant, un précipité de chromate de nickel, et une liqueur qui dépose des cristaux rhomboïdaux, formés d'acide sulfurique 18,260, d'acide chromique 0,978, d'oxide de nickel 8,200, de potasse 9,862, et d'eau 12,700: total 50. Il paraît que M. Thomson s'était trompé sur la nature de ces sels. — Les formes de ces cristaux observés déjà, en 1823, par M. Teschemacher, sont très-compiquées.

Dans le même journal, fév. 1828, p. 81, M. Thomson avertit que ces sels, qu'il a décrits dans ses *Premiers principes de la Chimie*, ne sont que des sulfates doubles, et que l'acide chrô-

miqué n'y est que mélangé. En mélangeant deux solutions de 16 at. de chromate de potasse et de 16 at. de sulfate de zinc, il dit avoir obtenu un précipité de 6 at. de bi-chromate de zinc, et que les eaux mères ont successivement déposé 5 at. de bi-chromate de potasse, 4 at. de sulfate de potasse et de zinc, 6 at. de sulfate de potasse et 1 at. de bisulfate de potasse.

46. SUR L'ACIDE NITRIQUE, et sur un sulfate de potasse particulier; par M. PHILLIPS. (*Ibid.* ; p. 429.)

Ce que l'auteur dit de l'acide nitrique n'offre rien de nouveau. Mais ayant chauffé pendant 8 heures du nitre avec de l'acide sulfurique concentré, il obtint pour résidu un sulfate acide de potasse qui cristallisa en fines aiguilles et dont la composition pouvait être représentée par 2 atomes de sulfate de potasse, et un atome d'acide sulfurique liquide, c. à d. contenant un atome d'eau. C'est donc un sesqui-sulfate de potasse.

47. RAPPORT SUR LES EXPÉRIENCES DE M. SOEMMERING, concernant la distillation de l'alcool, lu à l'Académie roy. de Munich, le 10 juillet 1824, par M. YELIN. (*Kastner's Archiv* ; Tom. II, p. 341. — Voy. le *Bulletin*; tom. X, n° 219.)

Une série d'expériences que le rapporteur a tentées de concert avec M. Fuchs, afin de vérifier les observations de M. Soemmering, a fourni les résultats suivans, pour lesquels la pression barométrique est de 26 pouces 7, 19 lig., ramenée à la température 0.

<i>Force de l'alcool.</i>	<i>Point d'ébullition.</i>
0,94	60,58°. Réaumur.
0,95	60,59
0,96	60,54 (répété).
0,97	60,48
0,98	60,48 (répété).
0,99	60,52
1,00	60,62 (répété).

Ces résultats confirment non seulement l'application de M. Soemmering, mais ils prouvent encore que l'alcool combiné avec 2 ou 2 $\frac{1}{2}$ p. cent d'eau s'évapore plus facilement que l'alcool anhydre; que celui qui est absolu est le plus réfractaire à la distillation, et que probablement l'alcool à 97 $\frac{1}{2}$ p. cent est le plus volatile.

Dans une seconde série d'expériences on a distillé, à une douce chaleur, de l'alcool à 98 $\frac{1}{2}$ p. cent, et on a recueilli successivement le produit de la distillation dans de petits flacons numérotés, et d'égale grandeur. On a trouvé :

	Densité.
Pour la 1 ^{re} portion passée,	0,7972 ou 97,86 p. ‰
2 ^e	0,7970
3 ^e	0,7969
4 ^e	0,7966
5 ^e	0,7965
6 ^e	0,7964
7 ^e	0,7962
8 ^e	0,7959 ou 98,32 p. ‰

On voit clairement d'après cela, qu'une fois le degré de 97 p. ‰ passé, l'alcool le plus faible passe le premier, et que le plus fort vient en dernier lieu : par conséquent la volatilité de l'alcool n'est pas en rapport direct avec son état anhydre ou sa légèreté spécifique.

48. HYDRATE D'ACIDE ARSÉNIQUE; par M. KRÜGER. (*Ibid.*; p. 423.)

Klaproth attribue l'opacité blanc et terne, dont se couvre l'oxide d'arsenic vitreux, à l'action de l'air; M. Krüger, au contraire, prouve que ce n'est pas à l'air, mais à l'eau que ce changement doit être attribué, et que la croûte opaque qui se forme à la surface de l'oxide d'arsenic est un hydrate. En effet, voici ce qu'il a remarqué : en plaçant 2 cloches remplies d'air, l'une dans du mercure et l'autre dans de l'eau, et en portant sous chacune un morceau d'oxide d'arsenic, il a observé que le morceau placé au-dessus de l'eau se couvrait déjà le 3^e jour d'un enduit blanc dont l'épaisseur croissait de jour en jour, jusqu'à ce qu'au bout de 5 semaines toute la transparence de l'oxide eût disparu. Retiré et convenablement séché, ce morceau pesait alors 16,40 grains; avant l'expérience son poids n'était que de 16,30 grains. L'oxide d'arsenic placé sous l'autre cloche, au-dessus du mercure, conservait toujours son aspect vitreux, et n'éprouvait pas d'augmentation de poids. K.

49. DESCRIPTION ET EXAMEN CHIMIQUE DU SÉLÉNIURE DE PLOMB; par MM. STROMMEYER et HAUSMANN. (*Ibid.*; T. IV, p. 325.)

Ce sélénure a été trouvé dans les mines du Bas-Burgstadt, combiné avec le spath manganique; il est composé de

Plomb.....	70,98
Cobalt.....	0,83
Sélénium.....	28,11

50. EXAMEN CHIMIQUE D'UN SEL AMMONIAC CONTENANT DU SÉLÉNIURE DE SOUFRE; par M. STROMEYER. (*Ibid.*; p. 334.)

Ce sel ammoniac, ainsi altéré, se trouve dans les produits volcaniques de l'île de Vulcano; outre le sélénure de soufre, il contient encore une petite quantité d'acide sélénique.

51. CRISTAUX DE SÉLÉNIUM OBTENUS PAR LA VOIE SÈCHE; par le même (*Ibid.*; p. 341.)

M. Stromeyer a obtenu de beaux cristaux de sélénium, qui se sont attachés au col de la cornue, lorsqu'il a fait sublimer le métal.

52. POIDS SPÉCIFIQUE ET ABSOLU DES GAZ; par M. BISCHOF. (*Ibid.*; T. V, p. 129.)

	Eau pour unité.	Air pour unité
Air atmosphérique.....	0,001299075	1,
Oxigène.....	0,001432360	1,1026
Azote.....	0,001267897	0,976
Hydrogène.....	0,000089376	0,0688
Gaz acide carbonique....	0,001979790	1,524
Gaz acide hydrochlorique.	0,001619943	1,247
Gaz ammoniac.....	0,000768013	0,5912
Vapeur d'eau.....	0,000805556	0,6201
Gaz carbone.....	0,000547430	0,4214
Gaz oxide de carbone....	0,001263610	0,9727
Gaz hydrogène carboné..	0,000726183	0,5590
Gaz oleifiant.....	0,001273613	0,9804
Gaz oxide d'azote.....	0,001984077	1,5273
Gaz nitreux.....	0,001350129	1,0393
Cyanogène.....	0,002362758	1,8188
Gaz acide sulfureux.....	0,002919022	2,247
Vapeur de soufre.....	0,001486661	1,1444
Hydrogène sulfuré.....	0,001576038	1,2132
Chlore.....	0,003150517	2,4252
Euchlorine.....	0,003093357	2,3812

Gaz oxide de chlore.....	0,003532705	2,7194
Gaz acide hydriodique...	0,005771790	4,4430
Gaz iodique.....	0,011454204	8,8172
Gaz fluorique.....	0,004414127	3,3979

53. ALTÉRATIONS DU VERRE QUI A SÉJOURNÉ DANS LES MARAIS SALÉS; par M. BIZIO. (*Giornale di Fisica, Chimica, etc.*; 1827, p. 391 et 438.)

L'auteur a trouvé dans la fange des marais salés, à Murano, des fragmens de verre qui présentaient les plus vives couleurs, variables suivant la direction des rayons incidens. Ces couleurs irisées sont dues à des fissures, à des pellicules très-minces qui produisent le phénomène des anneaux colorés. L'auteur, ayant traité des fragmens de verre ordinaire par le gaz hydrogène sulfuré, même naissant, n'a obtenu que des traces insignifiantes de coloration; mais celle-ci devint assez distincte sur des fragmens de verre empilés dans un vase avec du sulfure de potasse et de la fange des marais durant 6 mois, pour que l'auteur en ait rapporté l'effet à l'hydrogène sulfuré. L'analyse chimique des pellicules du verre trouvé dans le marais a donné pour leur composition : soufre 136, alcali 173, silice 112, chaux 29, oxide de plomb 18, de manganèse 12, d'étain 5, de cuivre 4, de fer 2,5, de zinc 2, arsenic 3,5, magnésie 3 : total 500.

54. REMARQUES GÉNÉRALES SUR L'ANALYSE DES MATIÈRES VÉGÉTALES ET ANIMALES.

On entend par *matières immédiates* des végétaux et des animaux, certaines combinaisons de carbone, d'oxygène, d'hydrogène et d'azote, binaires, ternaires ou quaternaires, homogènes jusque dans leurs plus petites parties, et susceptibles de se combiner plus ou moins facilement, soit entre elles, soit avec des matières inorganiques. Certains corps, tels que l'ammoniaque, l'eau et les composés binaires de l'azote, appartiennent également à la nature organique et à la nature inorganique. Depuis longtemps on connaissait un assez grand nombre de matières immédiates produites par les végétaux et les animaux; mais ce fut seulement vers la seconde moitié du dernier siècle que l'on fit des tentatives sérieuses pour les obtenir dans leur plus grand état

de pureté. Schéele, en isolant les acides malique, citrique, gallique, tartrique, mucique, etc., fit faire des pas très-rapides à la chimie des corps organisés. Berthollet fut conduit, par ses idées sur l'affinité, à considérer comme de véritables sels, les combinaisons des huiles et des corps gras avec les alcalis; les savons avaient été étudiés par plusieurs chimistes qui en avaient fait des analyses exactes; mais ce n'est que vers 1813 que M. Chevreul, adoptant les vues de Berthollet, partagea les graisses en leurs élémens immédiats, la stéarine et l'oléine, lesquels donnaient ensuite lieu à une nombreuse série d'acides et de composés salins. La théorie des corps gras, établie par M. Chevreul, fut d'abord très-peu goûtée en Allemagne, en Angleterre et en Italie; M. Gmélin l'attaqua particulièrement, et, malgré les nouvelles et nombreuses recherches auxquelles s'adonna son inventeur, nonobstant l'accueil favorable des chimistes français, il est probable que cette théorie eût fini par être entièrement abandonnée, si la découverte de M. Sertuerner ne fût venu lui servir d'appui. Ce pharmacien avait annoncé, dès 1804, que l'opium devait ses propriétés caractéristiques à un alcali végétal, la *morphine*, en combinaison avec un acide végétal particulier, l'acide *méconique*. Soit que l'auteur de cette découverte n'eût point une habileté suffisamment reconnue, soit que les chimistes ne fussent pas encore en position de la goûter, elle tomba dans l'oubli. Reproduite en 1816 dans les *Annales* de Gilbert, les critiques dont ce dernier en accompagna la publication ne purent la soustraire à l'admiration des chimistes. « Nous sommes surpris, disait l'un des rédacteurs des *Annales de Chimie et de Physique* (mai 1817, p. 41), que le premier mémoire de M. Sertuerner n'ait pas fixé plus tôt l'attention des chimistes, non en France, où il ne paraît pas qu'il ait été connu, mais sur le reste du continent. . . . Nous ne craignons pas d'annoncer que la découverte de la morphine va ouvrir un champ nouveau, et que bientôt on aura des notions précises sur les poisons tirés des animaux et des végétaux. » M. Gay-Lussac annonçait avoir vérifié l'existence de la morphine comme base alcaline, mais non celle de l'acide méconique. M. Robiquet, chargé par lui de faire des expériences à ce sujet, confirma en tout point la découverte de M. Sertuerner. Ce champ de recherches nouvelles a été ensuite cultivé par un très-grand nombre de

chimistes ; en peu d'années, la science a fait une moisson abondante de produits nouveaux, d'acides, d'alcalis et de matières neutres. Nous allons en dresser le tableau, pour les soumettre ensuite à un examen particulier; nous y réunirons, par analogie, quelques matières obtenues avant les découvertes de MM. Sertuerner et Chevreul. Peut-être fera-t-on quelques objections contre la liste des inventeurs; car il ne nous a pas toujours été facile de les distinguer parmi tous les chimistes qui se sont occupés simultanément ou successivement des mêmes analyses. De pareilles inexactitudes, s'il y en a, ne tirent point à conséquence, et, par une raison semblable, nous n'avons pas cru devoir poursuivre une investigation fastidieuse pour retrouver quelques noms d'auteurs qui nous ont échappé. Enfin, nous ne citons que les substances auxquelles on a imposé une dénomination. Le nombre de celles qui n'en ont point est très-considérable, et il serait presque impossible de les désigner suffisamment sans dépasser les limites de nos articles.

<i>Acides.</i>	<i>Origine.</i>	<i>Inventeurs.</i>
Abiétique	<i>Pinus Abies</i>	Baup
acérique	<i>Acer campestre</i>	
allantoïque	allantoïde	Lassaigue
aloétique	aloès	Braconnot
ambréique	ambréine	Pelletier et Caventou.
amniotique ou allantoïq.	amnios	Vauquelin et Buniva.
amylique	amidon	Timmermann.
anémone blanc	<i>Anemone nemorosa</i>	Schwarz.
anémone volatil	<i>Anemone nemorosa</i>	Schwarz.
asparartique	<i>Asparagus officinalis</i>	Plisson.
bolétique	<i>Boletus pseudoignarius</i>	Braconnot.
bombique	ver à soie (<i>Bombyx</i>)	Chaussier.
butirique	beurre	Chevreul.
camphorique	camphre	Kosegarten.
caprique	beurre de vache	Chevreul.
caproïque	beurre de vache, etc.	Chevreul.
carbazonique	indigo	Liebig.
carthamique	<i>Carthamus tinctorius</i>	Dübereiner.
caseïque	fromage (<i>caseum</i>)	Proust.
cévadique	cévadille (<i>Veratr. Sabadilla</i>)	Pelletier et Caventou.
cholestérique	cholestérine	Pelletier et Caventou.
cholique	bile	Tiedmann et Gmelin.
coccognique		
codéique	opium	Robinet.
cæruleo-sulfurique	indigo	Berzélius.
Cæruleo-hyposulfurique	indigo	Berzélius.
colopholique	acide pinique	Unverdorben.
conique	<i>Conium maculatum</i>	Peschier.
cosmique	baume météorique	John.
croconique	préparation du potassium.	Gmelin.
crotonique	ou iatrophique	
cyanourique		

<i>Acides.</i>	<i>Origine.</i>	<i>Inventeurs.</i>
delphinique	huile de dauphin	Chevreul.
élaïodique	huile de ricin	Bussy et Lecanu.
ellagique	noix de galle	Braconnot.
érythrique	urine	Brugnatelli.
filicique	fougère mâle	Batso.
flavique	huile animale	Unverdorben.
formique	fournis	Lowiz
fungique	<i>Boletus Juglandis</i>	Braconnot.
hircique	graisse de bouc	Chevreul.
humique	végétal charbonné	Sprengel.
hydro-carthamique	<i>Carthamus tinctorius</i>	Döbereiner.
hydro-indigoïque	indigo	Döbereiner.
iatrophique ou crotonique	<i>Tatropa Curcas</i>	Pelletier et Caventou.
igazurique	<i>Strychnos ignatia</i>	Pelletier et Caventou.
isatique	<i>Isatis tinctoria</i>	Döbereiner.
kinique	quinquina	Vauquelin.
kramérique	<i>Krameria triandra</i>	Peschier.
laccique	lacque	John.
lactique	lait	Scheele.
lampique	combustion lente	Faraday.
lichenique	<i>Lichen islandicus</i>	Pfaff.
margarique	graisse	Chevreul.
margaritique	huile de ricin	Bussy et Lecanu.
méconique	opium	Sertuerner.
mélanique		
mellitique	mellite	Klaproth.
ménispermique	<i>Menispermum Cocculus</i>	Boullay.
morique	<i>Morus alba</i>	Klaproth.
nancéique ou zumique	pâte fermentée (Nancy)	Braconnot.
nitro-leucique	leucine	Braconnot.
nitro-saccharique	sucré de gélatine	Braconnot.
œnothionique	ou sulfo-vinique	Sertuerner.
oléique	huile et graisse	Chevreul.
pectique	pulpe végétale	Braconnot.
phocénique	huile de dauphin	Chevreul.
pinique	résine des conifères	Baup.
polygalique	polygala senega	Peschier.
problématique		
purpurique	urine	Scheele, Prout.
pyreumique	huile animale	Unverdorben.
pyro-citrique	acide citrique	Lassaigne.
pyro-kinique	acide kinique	Pelletier et Caventou.
pyro-malique	acide malique	Lassaigne.
pyro-mucique	acide mucique	Scheele.
pyro-tartrique	crème de tartre	Fourcroy et Vauquelin.
pyro-urique	acide urique	Scheele.
rhabarbarique	<i>Rheum palmatum</i>	Runge.
rheumique	<i>Rheum Rhabarbarum</i>	Henderson.
ricinique	huile de ricin	Bussy et Létait.
rosacique	urine	Proust.
silvique	<i>Pinus sylvestris</i>	Unverdorben.
solanique	<i>Solanum nigrum</i>	Peschier.
sorbique	<i>Sorbus aucuparia</i>	Donovan.
stéarique	graisse	Chevreul.
subérique	<i>Quercus Suber</i> (liège)	Brugnatelli.
succinique	succin	Gehlen.
sulfo-adipique		

<i>Acides.</i>	<i>Origine.</i>	<i>Inventeurs.</i>
sulfo-naphtalique	naphtaline	Faraday.
sulfo-sinapique	moutarde	Henry et Garot.
sulfo-vinique	alcool et acide sulfurique	Dabil, Sertuerner.
tanacétique	<i>Tanacetum vulgare</i>	Peschier.
ulmique	charbon végétal	Braconnot.
urique	urine	Schéele.
urique ou thannique	raisin	Kestner.
végéto-sulfurique	ligneux et acide sulfurique	Braconnot.
zumique	ou nancétique	
<i>Substances alcalines ou neutres.</i>	<i>Origine.</i>	<i>Inventeurs.</i>
Aconitine	<i>Aconitum neomontanum</i>	Brandes.
adipocire	graisse	Fourcroy.
adragantine	<i>Astragalus creticus</i>	Bucholz.
agédoïte	règlisse	Robiquet.
albyperle	calculus	Melandri.
albumine végétale	garance	Robiquet et Colin.
alizarine	<i>Angelica Archangelica</i>	Trommsdorf.
alontine	<i>Althæa officinalis</i>	Bacon.
althéine	<i>Amanita</i> (champignon)	Letellier.
amanitine	ambre gris	Pelletier.
ambréine	amidon	Th. de Saussure.
amidine	huile animale	Unverdorben.
ammoline	<i>Amygdalus communis</i>	Dœbereiner.
amygdaline	<i>Anemone nemorosa</i>	Heyer.
anémomine	<i>Bonplandia trifoliata</i>	Brandes.
angusturine	huile animale	Unverdorben.
auminine	anis (<i>Anethum Fœniculum</i>)	Brandes.
anis-ulmine	fromage	Braconnot.
apaline	<i>Asarum europeum</i>	Görz.
aposépépine	<i>Asparagus officinalis</i>	Vauquelin et Robiquet.
asarine	<i>Atropa Belladonna</i>	Brandes.
asparagine	eaux de Barège	
atropine	gomme bassora	Vauquelin.
barégine	<i>Betula alba</i>	Chevreul.
bassorine	indigo	Berzelius.
bétuline	arbol a brea	Baup.
bleu d'indigo	<i>Brucæa antidysenterica</i>	Pelletier et Caventou.
bréine	indigo	Berzelius.
brucine	<i>Bryonia alba</i>	Vauquelin.
brun d'indigo	baume de sucrier	Bonastre.
bryonine	beurre	Chevreul.
bucérine	café	Robiquet.
butirine	<i>Calendula officinalis</i>	Geiger.
caféine	<i>Lytta vesicatoria</i>	Robiquet.
calenduline	ou rhabarbarine	
cantharidine	poivre d'Espagne	Bucholz.
caphopieprite	<i>Kermes</i> (cochenille)	Pelletier et Caventou.
capsiline	carotte	Wackenroder.
carmine	vert des plantes	Einhof.
carotine	castoreum	Bizio.
caryophylline	<i>Cassia Senna</i>	Lassaigne et Feneulle.
castorine		
cathartine		

Substances alcalines ou neutres.	Origine,	Inventeurs.
céraïne	cire	Boudet et Boissenot.
cerasine	ou prunine	John.
cérine	cire	John.
cétine	<i>Sperma Ceti</i>	Chevreul.
chélidonine	<i>Chelidonium majus</i>	Godefroy.
chitine	élytres d'insectes	Odiér.
cholestérine	calculs biliaires	Poullétier.
cicutine	<i>Cicuta virosa</i>	Brandes.
cinchonine	<i>Cinchona cordifolia</i>	Pelletier et Caventou.
cœrulin	indigo	Walter-Crum.
colocynthine	<i>Cucumis Colocynthis</i>	Vauquelin.
conien	<i>Conium maculatum</i>	Brandes.
cornine	<i>Cornus florida</i>	Carpenter.
corydaline	<i>Corydalis bulbosa</i>	Wackenroder.
coumarine	camphre de Tonka	Buchner.
cristallin	indigo	Unverdorben.
cucurmine	<i>Curcuma longa</i>	John.
cyanourine	urine	Braconnot.
cynapine	<i>Æthusa Cynapium</i>	Ficinus.
cynodine	<i>Cynodon Dactylon</i>	Semmola.
cytisine	<i>Cytisus Laburnum</i>	Chevallier et Lassaigue.
dahline	<i>Dahlia</i>	Payen.
daphine	<i>Daphne alpina</i>	Vauquelin.
datiscine	<i>Datisca cannabina</i>	
daturine	<i>Datura Stramonium</i>	Brandes.
delphine	<i>Delphinium Staphysagria</i>	Brandes.
digitaline	<i>Digitalis purpurea</i>	Leroyer.
diosmine	<i>Diosma crenata</i>	Cadet de Gassicourt.
dracine	<i>Dracœna Draco</i>	Melandri.
élaïne (ou oléïne)	graisse et huile	Chevreul.
élatérine	<i>Momordica Elaterium</i>	Vauquelin?
élatine	<i>Elatine Hydropiper?</i>	
élémine	<i>Amyris elemifera</i>	Baup.
émétine ou violine	<i>Viola emetica</i>	Pelletier et Magendie.
entoméiline	élytres d'insectes	Lassaigue.
éritrogène	sang	Bizio.
érythrophyllé		
esculine	<i>OEsculus Hippocastanum</i>	Canzoneri.
éthale	cétine	Chevreul.
filicine	fougère mâle	Batso.
fungine	champignons	Braconnot.
fuscine	huile animale	Unverdorben.
garancine	garance	
gentianine	<i>Gentiana lutea</i>	Henri et Caventou.
glaiadine	gluten	Einhof, Taddei.
glairine	eaux minérales	
guine	glu (<i>Tiscum album</i>)	Bouillon-Lagrange.
glutine	gluten	
glycérine	huile et graisse	Schéele.
glycyrrhicine	réglisse	Dœbereiner.
grossuline	<i>Ribes Grossularia</i>	Guibourt.
gummine	gomme	
hélénine	<i>Inula Helenium</i>	John.
hématine	bois de campêche	Chevreul.
hématoxyline	bois de campêche	Chevreul?
hircine	graisse de bouc	Chevreul.

Substances alcalines ou neutres.

Origine.

Inventeurs.

hordéine	<i>Hordeum vulgare</i>	Proust.
hyosciamine	<i>Hyoscyamus niger</i>	Brandes.
jatropine	<i>Jatropha Curcas</i>	Nimmo.
igrusine	huiles essentielles	Bizio.
indigogène	indigo	Liebig.
indigotine	indigo	Chevreul.
inuline	<i>Inula Helenium</i>	Rose.
isolusine	<i>Polygala Senega</i>	Peschier.
jalappine	<i>Convolvulus Jalappa</i>	Hume.
jamaïcine	<i>Geoffrea jamaicensis</i>	Huttenschmidt.
laccine	gomme laque	Funke.
laurine	<i>Laurus nobilis</i>	Bonastre.
légumine	légumineuses	Braconnot.
leucine	muscles	Braconnot.
leucocérine		
ligneux amidacé	amidon	Th. de Saussure.
lignine	ou ligneux	
lupuline	<i>Humulus Lupulus</i>	Yvès.
mannite	manne	Proust.
masticine	mastic	Matthews.
médulline	moëlle des plantes	John.
mélaine	<i>sepia</i>	Bizio.
mélanicine	urine	
mélanourine	urine	Braconnot.
morphine	opium	Sertuerner.
myricine	cire	John.
naphthaline	houille	Faraday.
narcotine ou opian	opium	Robiquet.
nicotianine	<i>Nicotiana Tabacum</i>	Hernibstædt.
odorine	huile animale	Unverdorben.
olanine	huile animale	Unverdorben.
oléine	graisse et huile	Chevreul.
olivile	gomme d'olivier.	Pelletier.
opian ou narcotine	opium	Sertuerner.
osmazome	muscles, sang, etc.	Vauquelin, Berzelius.
oxide caséux	vieux fromage	Proust.
oxide cystique	calculs urinaires	Wollaston.
oxide xanthique	calculs urinaires	Marcet.
parigline	salsepareille	Pallota.
phœnicin	indigo	Walter-Crum.
phocénine	huile de marsouin	Chevreul.
picromel	bile	Thénard.
picrotoxine	<i>Menispermum Cocculus</i>	Boullay.
pipérine	<i>Piper nigrum</i>	OErsted.
pollénine	pollen	John.
polychroite	<i>Crocus sativus</i>	Bouillon - Lagrange et Vogel.
polygaline	<i>Polygala Senega</i>	Peschier.
prunine ou cérasine	<i>Prunus cerasus</i>	John.
pseudotoxine	extraits aqueux des végétaux	Brandes.
purpurine	garance	Robiquet et Colin.
quassine	<i>cassia</i>	Thomson et Pfaff.
quinine	quinquina	Pelletier et Cavenot.
rhabarbarin	<i>Rheum Rhabarbarum</i>	Rudolfi.
rhaponticine	<i>Rheum Rhaponticum</i>	Horneman.
rhéine	<i>Rheum Rhabarbarum</i>	Vauquelin.

<i>Substances alcalines ou neutres.</i>	<i>Origine.</i>	<i>Inventeurs.</i>
ronge d'indigo	indigo	Berzelius.
salicine	<i>Salix alba</i>	Fontana.
sambucine	<i>Sambucus nigra</i>	Ellason.
sandaricine	sandaraque	Gièse.
sanguinarine	<i>Sanguinaria canadensis</i>	Dana.
santaline	bois de santal	
saponine	<i>Saponaria officinalis</i>	Osborn.
sarcocolle	<i>Penæa Sarcocolla</i>	Thomson.
scillitine	<i>Scilla maritima</i>	Vogel.
sénégine	<i>Polygala Senega</i>	Gehlen.
séreuse	huiles essentielles	Bizio.
smilacine	<i>Smilax Sarsaparilla</i>	Folchi.
solanine	<i>Solanum nigrum</i>	Desfosses.
stéarine	graisses	Chevreul.
strychnine	<i>Strychnos nux vomica</i>	Pelletier et Caventou.
strychochromine	<i>Strychnos nux vomica</i>	Pelletier et Caventou.
styracine	styrax	Bonnastre.
subérine	<i>Quercus Suber</i>	Chevreul.
surinamine	<i>Geoffræa surinamensis</i>	Huttenschmidt.
tannin pur	noix de galle	Berzelius.
trémelline	<i>Tremella mesenterica</i>	Brandes.
ulmine	<i>Ulmus campestris</i>	Vauquelin.
urée	urine	Rouelle.
vératrine	<i>Veratrum Sabadilla</i>	Meissner.
vert d'indigo	indigo	Pelletier et Caventou.
violine ou émetine	<i>Viola odorata</i>	Chevreul.
xanthine	garance	Boullay.
zanthopierite	<i>Zanthoxylum Clava Herculis</i>	Kuhlmann.
zéine	<i>Zea Mais</i>	Chevallier et Pelletan.
zymôme	gluten	Bizio.
		Taddei.

Dans ce tableau ne se trouvent point portés les acides *acétique, benzoïque, citrique, malique, mucique, oxalique, tartrique et prussique*. En les y ajoutant, et faisant abstraction des doubles emplois, il en résulte que le nombre des acides, soit naturels, soit artificiels, tirés des corps organisés, s'élève à 102. Les matières alcalines et neutres, seront au nombre de 194, si l'on y ajoute l'*albumine*, l'*amidon*, le *camphre*, la *cire*, la *fibrine*, la *gélatine*, le *gluten*, la *gomme*, l'*huile grasse*, l'*huile essentielle*, la *résine*, le *sucre*, et la *matière colorante du sang*, comptée chacune pour une seule matière immédiate. Toutes ces substances réunies forment un total de 296, compte rond 300. En y ajoutant tous les acides *particuliers*, toutes les matières *particulières*, tous les principes *particuliers*, auxquels les chimistes n'ont point imposé de noms, il est probable que le nombre des substances organiques immédiates ne resterait point au-dessous de mille. En se bornant à celles du tableau précédent, on voit que les graisses et les huiles en ont fourni 36, l'indigo 13, l'urine 9. Ainsi, la

molécule huileuse s'est déjà présentée sous 36 formes différentes, 16 fois avec la propriété acide, 4 fois avec le caractère alcalin, et 16 fois à l'état neutre. La molécule gommeuse, qui lui est parfaitement analogue, doit nécessairement subir d'aussi nombreuses métamorphoses; son premier acide (l'acide amylique) vient de paraître. La garance devait, comme l'indigo, fixer l'attention des chimistes; aussi, dans le court espace d'une année, vient-elle de produire l'alizarine, la purpurine, la xanthine, la garancine, et une autre matière rouge.

Parmi les chimistes auxquels on est redevable de ces acquisitions, M. Chevreul occupe le premier rang: on lui doit la découverte de 23 matières immédiates. Viennent ensuite M. Braconnot, qui en a trouvé 16, MM. Pelletier et Caventou, l'un 14 et l'autre 13, M. Vauquelin 12, M. Brandes 11, M. Unverdorben 10, M. John 9, M. Berzélius 7, M. Robiquet 7, M. Bizio 6, M. Peschier 6, etc. (*La suite à un prochain Bulletin.*)

SAIGÉY.

55. SUR LA FORMATION ARTIFICIELLE DE L'URÉE; par M. WOENLER. (*Annal. de Chim. et de Physiq.*; mars 1828, p. 330.)

En décomposant le cyanate d'argent par une dissolution de sel ammoniac, ou le cyanate de plomb par l'ammoniaque liquide, l'auteur a obtenu une matière cristalline identique avec l'urée. La potasse et la chaux n'en dégagent aucune trace d'ammoniaque; elle ne précipite point les sels de plomb et d'argent comme le fait un véritable cyanate; il semble donc qu'elle ne contienne ni ammoniaque, ni acide cyanique; cependant, après quelques recherches, l'auteur s'est assuré que cette matière cristalline, jouissant de toutes les propriétés de l'urée, ne pouvait être qu'un cyanate d'ammoniaque; et, en effet, si l'on admet 1 atome d'eau dans le cyanate d'ammoniaque comme dans tous les sels ammoniacaux hydratés, et que l'on compare les rapports des principes élémentaires de ce sel avec ceux des mêmes principes trouvés par Prout dans l'urée, on aura :

	Atomes.	Urée.	Cyanate d'ammoniaque.
Azote	4	46,78	46,650
Carbone	2	20,19	19,975
Hydrogène . . .	8	6,59	6,670
Oxigène	2	26,24	26,650

56. SUR L'IDENTITÉ DE L'AGÉDOÏTE AVEC L'ASPARAGINE; par M. PLISSON. (*Ibid.*; janvier 1828, p. 81.)

L'auteur cite des expériences qui tendent à prouver que l'agédoïte, matière cristalline trouvée par M. Robiquet, dans la racine de réglisse, est de l'asparagine.

57. EXAMEN CHIMIQUE D'UNE ESPÈCE DE HARICOT DE L'ÎLE DE FRANCE; par M. VAUQUELIN. (*Ibid.*; fév. 1828, p. 173.)

Ces haricots ont une couleur noire luisante; ils donnent à l'eau une couleur noire rougeâtre et une légère acidité. Evaporé, ce liquide dépose des cristaux brillans mélangés d'une matière noire; ces cristaux sont insolubles dans l'alcool et dans l'éther; dissous dans l'eau bouillante et filtrés à chaud, ils se purifient de plus en plus, et finissent par donner des dissolutions incolores, que le per-sulfate de fer transforme en un très-beau vert; cette couleur est détruite par les acides. Les cristaux ne sont ni de l'acide gallique ni de l'acide ellagique; ils ne contiennent point de matières fixes, mais ils donnent, ainsi que la matière noire qui paraît en dériver, de l'ammoniaque par leur décomposition au feu.

58. EXAMEN CHIMIQUE D'UNE SUBSTANCE PAPYRACÉE, TOMBÉE DE L'ATMOSPHÈRE; par M. GROTHUSS. (*Actes annuels de la Soc. Courlandaise pour la Littér. et les Arts*, Tom. II, p. 59.)

Suivant Ph.-J. Hartmann et M. G. Krüger (*Misc. Acad. Nat. Curios. déc.*; 2, ann. 2, pro anno 1688, in append.), on a vu, le 31 janv. 1686, à Rauden, en Courlande, une grande quantité de flocons noirs, papyracés, tomber de l'atmosphère, et accompagnés de neige et d'un vent très-fort. Cette substance était accumulée par terre; il y en avait des morceaux de la dimension d'une table; ils semblaient tous avoir passé par le feu; leur odeur était d'abord analogue à celle des varecs. Les feuilles, qui étaient de la consistance du papier gris, ne communiquaient pas de couleur noire aux doigts, et n'étaient pas susceptibles d'être pulvérisées; elles avaient l'apparence de membranes visqueuses; elles brûlaient comme de l'amadou. M. Grotthuss, qui avait encore un fragment de cette singulière substance dans la collection qui lui a été transmise par son père, l'a soumise à l'examen chimique, et a trouvé qu'elle était composée de carbone, de fer, de petites quantités de matières terreuses et de

manganèse, et qu'en général, elle avait beaucoup d'analogie avec le ligneux travaillé, comme le lin ou le papier, mais s'en distinguait par une quantité notable de fer et par le bruit du frottement, qui était analogue à celui du charbon. On n'y a pas pu trouver de nickel, ni de quantité appréciable de soufre.

Serait-ce un *Fucus* ou un *Ulva* que l'impétuosité du vent aurait enlevé sur le bord de la mer, et déposé à Rauden, à la grande frayeur de toute la contrée? La chose nous paraît très-probable.

K.

59. SUR LE PRINCIPE COLORANT DES EAUX DE MER, et sur la cause du changement de couleur que les vapeurs de cette eau produisent dans quelques dissolutions métalliques; avec des remarques sur la phosphorescence de la mer; par M. PFAFF. (*Jahrb. der Chemie und Physik*; 1828, n° 3, p. 311.)

Suivant l'auteur, le principe colorant dont il s'agit ne paraît être autre chose que l'hydrogène sulfuré. La phosphorescence des eaux de mer dépend d'animalcules microscopiques; elle est tout-à-fait indépendante de la propriété qu'ont ces eaux de colorer des dissolutions métalliques.

60. SUR L'ACIDE GALLIQUE, LE TANNIN, ET LE PRINCIPE DU CAFÉ QUI COLORE L'ALBUMINE EN VERT; par M. PFAFF. (*Ibid.*; p. 324.)

M. Pfaff veut que l'on considère le tannin comme un principe végétal plus immédiat, et non comme un simple composé d'acide gallique et d'une autre substance végétale quelconque. Des caractères éminemment distinctifs pour le tannin et pour l'acide gallique, sont fournis par la réaction de ces deux corps sur la gélatine, sur les dissolutions étendues d'or, sur les dissolutions de titane, sur l'émétique, les sous-carbonates alcalins et les sels végétiaux.

L'acide gallique est un réactif très-sensible pour l'ammoniaque et les carbonates alcalins; c'est lui qui convient le mieux pour découvrir le sous-carbonate de soude dans les eaux minérales ou dans les fluides organiques; il produit peu à peu une couleur verte, au contact de l'air.

La propriété qu'on reconnaît au café, de colorer l'albumine en vert, n'est due qu'à l'acide gallique qu'il contient. Par conséquent, ce qu'on avait nommé le *principe vert du café* n'existe pas en réalité.

Suivant l'auteur, les végétaux dans lesquels il se trouve de l'émétine ou de la vératrine, ne contiennent pas d'acide gallique. Cependant nous observerons que la vératrine se trouve à l'état de gallate acide dans la cévadille (*Veratrum Sabadilla*), dans l'hellébore blanc (*Veratrum album*), et dans le colchique d'automne.

K.

61. SUR LE FER CONTENU DANS LA MATIÈRE COLORANTE DU SANG ;
par M. ENGELHART. (*Kastner's Archiv* ; Tom. VI, pag. 84 et 337.)

Il a déjà été question dans ce journal du travail de M. Engelhart, à l'occasion des recherches de M. Rose sur le même sujet. Voy. le *Bulletin*, Tom. VIII, p. 152.

62. NOUVELLE MÉTHODE NATURELLE CHIMIQUE ; par M. PAUQUY.
In-8° de 69 p. Paris, 1828 ; Béchet.

L'auteur partage les corps simples en 5 classes et en 16 familles, sans compter la section des corps impondérables, formée de l'électrique, du magnétique, du lumineuse, et du calorique. Voici la couleur de cette classification. L'oxygène forme à lui seul la famille des *zotides* ; puis viennent les familles des *zincoides*, des *borides*, des *carbonides*, des *azotides*, etc. Il y a des oxides et de *faux oxides*. Il y a des *ferrures*, des *nickelures*, des *cuprures*, des *zincures*, des *plombures*, des *étainures*, des *bismuthures*, des *mercures*, etc. On pourra dire *oxynonte* pour *acidifiables*, *hypoxynonte* pour *oxidable*, *pseud-hypoxynonte* pour *faux-oxidable*. On sait qu'en 1816, M. Ampère fit paraître une méthode naturelle chimique, dans laquelle les corps simples étaient partagés en trois groupes, les *gazolytes*, les *leucolytes*, et les *chroicolytes*. Tout ce qu'il en est resté, c'est que plusieurs chimistes français ont dit *phlore* au lieu de *fluor*, mot employé par tous les chimistes étrangers, qui feront bien de le conserver. M. Guibourt a aussi publié (*Annal. de chimie et de physique*, Tom. 33, p. 75) une nomenclature chimique, où des mots que l'usage est loin de répudier, sont étrangement habillés. M. Berzélius, il est vrai, a créé des expressions nouvelles, mais il y était obligé par la nature même des choses : il venait de découvrir des classes entières de composés analogues à d'autres pour lesquels principalement on avait établi la nomenclature actuelle. Ce célèbre chimiste ne veut

point que l'on introduise des mots pour le seul plaisir de les faire; il tient à conserver les anciens noms, pourvu qu'ils ne soient pas ridicules et qu'ils se prêtent aux transformations nécessaires. La manie des classifications, qui porte un si grand préjudice à l'étude des corps organisés, qui malheureusement s'introduit déjà dans la minéralogie, ne s'emparera pas, nous l'espérons, des chimistes et des physiciens. Dieu nous garde surtout des classifications dites *naturelles*! Mieux vaudraient des classifications entièrement artificielles, mais stables comme les caractères auxquels tous les autres se trouveraient sacrifiés. On aura dans ce dernier cas, il est vrai, des exceptions nombreuses; mais on ne bouleversera point sans cesse un ordre de choses qui aura d'abord paru naturel; et que d'autres observateurs, qui croiront mieux comprendre la nature, disposeront ensuite plus naturellement. C'est ainsi qu'aucune des *familles naturelles* de Jussieu n'est demeurée intacte, et qu'elles se trouvent aujourd'hui remplacées par des familles plus naturelles, qui, à leur tour, céderont le pas à des familles encore plus naturelles.

En définitif, il ne faut admettre de mots nouveaux que ceux qui représenteront des idées ou des choses nouvelles, quand les mots connus seront insuffisants; et s'il s'agissait de bouleverser une nomenclature tout entière, il ne faudrait y procéder que lorsque le besoin s'en ferait sentir généralement. Quant aux faiseurs de mots, leurs essais ne valent pas la peine d'être lus.

MÉLANGES.

63. PARIS. — *Acad. des sciences.* — *Séance du 10 mars 1828.*
— M. Pécelet lit un mémoire sur l'écoulement de l'air chaud par les tuyaux de conduite. — M. Nicollet lit un mémoire sur un nouveau calcul des latitudes de Montjouy et de Barcelone observées par Méchain.

17 mars. — M. Brongniart lit une lettre de M. Acosta, qui annonce que le 16 novembre dernier une partie de la ville de Popayan a été détruite par un tremblement de terre. — M. Fourier lit une note sur des expériences faites avec un *thermo-*

mètre de contact de son invention. — M. Héricart de Thury lit une note sur la fontaine jaillissante du puits foré d'Épinay. — M. Dutrochet lit un mémoire sur l'*Endosmose*.

23 mars. — M. Arago donne connaissance de deux aurores boréales vues aux États-Unis les 27 et 28 août 1827. Il donne ensuite de nouveaux détails sur les tubes fulminaires de M. Fiedler. — M. Poinsoit lit une note pour corriger la théorie du plan invariable du système solaire. — M. Vallée en lit une sur la vision. — M. Becquerel lit un mémoire sur les rapports qui peuvent exister entre l'électricité et la chaleur.

31 mars. — M. Mathieu fait un rapport sur le mémoire de M. Roger, relatif à la détermination de la hauteur du Mont-Blanc au-dessus du lac de Genève et au-dessus de la mer. Cette montagne est élevée de 4435 mètres au-dessus du lac, et de 4811 mètres au-dessus de la mer. — M. Beudant lit un mémoire sur les analyses chimiques des minéraux.

7 avril. — M. Braun propose la construction d'un aérostat, que l'on pourrait diriger à volonté. — M. Sérullas annonce des observations sur l'huile douce du vin, sur l'éther oxalique et sur l'hydrogène bicarboné. — M. Duhamel présente un mémoire sur la théorie mathématique de la chaleur. — M. Chevreul lit un mémoire sur l'influence que deux couleurs peuvent avoir l'une sur l'autre quand on les voit simultanément, et sur la nécessité de prendre cette influence en considération pour juger des couleurs, abstraction faite de leur solidité.

14 avril. — M. Beudant annonce les expériences qu'il a faites avec MM. Hachette et Savart sur la formation de tubes fulminaires artificiels. — M. Arago fait un rapport approbatif sur un baromètre perfectionné par M. Bunten. — M. Beudant achève la lecture de son mémoire sur l'analyse chimique des minéraux.

21 avril. — M. Savart fait un rapport peu favorable sur l'aérostat de M. Braun. — M. Poisson lit un mémoire sur l'équilibre et le mouvement des corps élastiques. M. Navier réclame la priorité sur cette théorie.

28 avril. — M. Despretz annonce qu'il a obtenu une matière blanche, cristalline, en faisant passer un courant d'hydrogène deuto-carboné à travers un tube incandescent; il a reconnu que le cuivre et d'autres métaux, qui deviennent cassans, lorsqu'ils

ont été mis en contact avec le gaz ammoniacal à chaud, diminuent de densité par cette réaction. — M. Savart prend ensuite la parole pour annoncer qu'il a obtenu des résultats analogues dans l'action du gaz ammoniac sur les métaux.

5 mai. — M. Biot communique deux lettres de M. Rendu sur des expériences relatives à l'influence que peut exercer le magnétisme sur plusieurs combinaisons chimiques.

12 mai. — M. Cagniard de Latour annonce à l'Académie que les longues cordes de laiton, lorsqu'elles ont été tendues pendant quelques jours en plein air, et surtout pendant les temps humides, se cassent facilement quand on les plie sous un angle un peu aigu. Ce phénomène a de l'analogie avec le fait annoncé par M. Despretz à la séance du 28 avril. — M. Morellet adresse à l'Académie un mémoire sur les mouvemens de l'équateur magnétique.

18 mai. M. Legrand lit deux mémoires : l'un sur le magnétisme terrestre, l'autre sur la chaleur spécifique des atomes des corps simples et sur la chaleur latente des vapeurs.

26 mai. M. Poisson lit un mémoire sur quelques points de la mécanique céleste, attaqués dernièrement par M. Plana. Il termine par quelques observations relatives au plan invariable, que M. Poinsoy réfute. — M. Chevreul fait un rapport sur un mémoire de M. Donnè, intitulé : de l'emploi de l'iode et du brome comme réactifs des alcalis végétaux. L'auteur n'est point encore arrivé au but qu'il s'était proposé.

2 juin. — Discussion sur les prix à décerner et à proposer.

Séance publique du 16 juin 1828. — M. Cuvier prononce l'éloge de Ramond, et M. Fourier celui de Charles. — L'Académie décerne la médaille de Lalande à MM. Carlini et Plana, auteurs du 2^e volume de l'ouvrage intitulé : *Opérations géodésiques et astronomiques pour la mesure d'un arc du parallèle moyen, exécutées en Piémont et en Savoie par une commission composée d'officiers de l'état-major général et d'astronomes piémontais et autrichiens en 1821, 1822 et 1823*. — Une médaille d'or est décernée à M. Dutrochet pour sa découverte du phénomène qu'il a fait connaître sous le nom d'*endosmose*. — « L'Académie propose pour le concours des années 1828 et 1829 un prix qui sera décerné dans la séance publique du mois de juin 1830. Afin de donner plus d'extension et de variété aux travaux sur lesquels

le choix pourrait porter, l'Académie arrête que le prix sera décerné à celui des ouvrages, ou manuscrits, ou imprimés, qui présentera l'application la plus importante des théories mathématiques, soit à la physique générale, soit à l'astronomie, ou qui contiendrait une découverte analytique très-remarquable. On considérera comme admises à ce concours toutes les pièces qui auront été rendues publiques, ou séparément, ou dans des recueils scientifiques, depuis le 1^{er} janvier 1828 jusqu'au 1^{er} janvier 1830, et qui seront parvenues à la connaissance de l'Académie. Le concours sera établi entre ces pièces et les mémoires, ou imprimés, ou manuscrits, que les auteurs auraient adressés ou remis au secrétariat de l'Institut, soit qu'ils aient fait connaître leur nom, soit que le nom soit inscrit dans un billet cacheté. Dans ce cas, le billet ne sera ouvert, suivant l'usage, que si la pièce est couronnée. — Le prix consistera dans une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*. Les ouvrages ou mémoires devront être remis au secrétariat de l'Institut, avant le 1^{er} mars 1830.

« Le prix relatif au calcul des perturbations du mouvement elliptique des comètes n'ayant point été décerné, l'Académie propose le même sujet dans les termes suivans : *Elle appelle l'attention des géomètres sur cette théorie, afin de donner lieu à un nouvel examen des méthodes, et à leur perfectionnement ; elle demande en outre qu'on fasse l'application de ces méthodes à la comète de 1759 et à l'une des deux autres comètes dont le retour périodique est déjà constaté.* » Le prix sera de 3,000 fr. Les mémoires devront être envoyés avant le 1^{er} janvier 1829.

64. LONDRES. — *Société astronomique.* — *Séance du 9 novem. 1827.* — M. Baily présente un mémoire sur l'ascension droite de γ de Cassiopée. — On lit un mémoire de M. Littrow sur les objectifs doubles, c.-à-d., composés de crown-glass et de flint-glass. — On lit aussi un mémoire de M. Slawinsky sur des observations d'éclipses des satellites de Jupiter, et sur quelques occultations d'étoiles.

14 déc. — M. Hodgson envoie de Calcutta, environ 300 observations des passages de la Lune et de quelques étoiles au méridien, du 18 novembre 1826 au 20 mars 1827, et plus de 200 observations d'éclipses des satellites de Jupiter, du 18 juil-

let 1795 au 11 avril 1827. — On lit un mémoire de M. Littrow, intitulé : *Calcul des positions géocentriques des planètes, pour les éphémérides*. — On présente un appareil de M. H. Atkinson, au moyen duquel on peut reproduire le phénomène de la précession des équinoxes. (M. Arago, depuis plusieurs années, présente une machine analogue, au cours d'astronomie qu'il fait à l'Observatoire de Paris).

11 janv. 1828. — M. Herschel présente une 3^e série d'observations faites avec un réflecteur de 20 pieds, renfermant un catalogue de 384 nouvelles étoiles doubles ou multiples, et qui porte à 1000 le nombre de ces astres découverts au moyen de cet instrument; l'auteur y a joint des observations sur les étoiles doubles précédemment connues.

8 Février 1828. — Assemblée générale réunie pour célébrer le 8^e anniversaire de la Société. M. Gregory, un des secrétaires, lit le rapport du conseil. (Voy. le *Philosoph. Magaz.*, mai 1828, p. 377-391). La Société s'est entendue avec l'éditeur du journal cité, pour faire imprimer les séances de la Société, et les annonces qui exigeraient une prompte publication. En outre la Société fera imprimer ses mémoires au fur et à mesure qu'ils seront communiqués, et ils seront ainsi livrés au public par partie, dans l'intérêt des auteurs et des lecteurs. Le colonel Marc Beaufoy est mort dans le cours de cette année, et son fils a fait don à la Société, de tous les instrumens astronomiques de son père. Ils seront confiés au cap. Smith qui fera ses observations à Bedford. La Société décerne 2 médailles d'or, l'une à M. Brisbane, l'autre à M. Dunlop, pour les observations astronomiques qu'ils ont faites à Paramatta. Le président parle des travaux de ces deux astronomes auxquels M. South est chargé de remettre les médailles. Ce dernier prend ensuite la parole, et annonce « qu'une médaille d'or est décernée par la Société, à Miss Caroline Herschel, pour la réduction qu'elle vient de faire, à janvier 1800, des nébuleuses découvertes par son illustre frère, et qui doit être considérée comme le complément d'une série de travaux, peut être sans exemple en astronomie, sous le rapport de son étendue et de son importance. » M. Herschel est chargé de remettre cette médaille à sa tante.

Mémoires de l'Acad. roy. des Scienc. de Lisbonne. Tome I, de 577 p. in-fol. Lisbonne, 1797.

La collection complète des mémoires de l'Acad. des Sciences de Lisbonne nous étant parvenue par les soins officiels de l'un de ses membres, M. Pinheiros Ferreira, il nous est devenu possible de faire connaître à nos lecteurs, ces travaux que peu de savans ont étudiés, et qui certainement méritaient plus d'attention. Par exemple, les recherches de J. A. Dalla Bella, que nous avons annoncées d'une manière spéciale au *Bulletin* précédent, n° 245, étaient demeurées entièrement inconnues, malgré l'importance qu'elles avaient à l'époque où elles furent faites, et qu'elles ont conservée même après les travaux de Coulomb sur le magnétisme. Cependant nous ne donnerons qu'une simple indication de la plupart de ces mémoires, n'entrant dans quelques détails que pour les principaux, et réservant les analyses proprement dites pour les mémoires postérieurs à la création du *Bulletin*.

Le tome I^{er} contient les mémoires de l'Académie de Lisbonne, de 1780 à 1788; il n'a paru qu'en 1797, c.-à-d., environ 17 années après la fondation de cette Société. Il contient les mémoires suivans, relatifs aux sciences qui font l'objet de cette 1^{re} section du *Bulletin*.

Solution générale du problème de Kepler sur la mesure des pipes et des tonneaux, par Jose Monteiro da Rocha. Ce mémoire contient des tables et des expériences faites pour vérifier les formules.

Sur la force magnétique, par Jean Antoine Dalla Bella. Nous avons fait une mention particulière de ce mémoire au *Bulletin* précédent, n° 245.

Sur les vrais principes du calcul des fluxions, par François de Borja Garção Stockler. Ce mémoire est très peu étendu, et l'auteur n'établit que les formules fondamentales du calcul différentiel.

Additions à la règle de M. Fontaine, pour résoudre approximativement les problèmes que l'on ramène aux quadratures, par Jose Monteiro da Rocha.

Observations d'éclipses des satellites de Jupiter, faites au collège royal de Mafra, dans l'année 1785, par D. Joaquim da

Assumpção Velho. Ces observations sont au nombre de 18 seulement, faites du 3 octobre au 18 décembre.

Diverses observations de chimie et d'histoire naturelle, par Domingos Vandelli. Ces observations sont rédigées en 3 pages. Nous traduisons littéralement la suivante : *Transformer le fer en bon acier*. Des lames ou des tiges de fer contenues dans un tube de fer chauffé au rouge, et dans lequel on opère la décomposition du gaz inflammable, se transforment en un parfait acier ; mais en prolongeant l'opération, ce même acier passe à l'état d'éthiops martial. Tel est le résultat de quelques expériences que j'ai faites, et que, pour ne pas ennuyer mes lecteurs, je n'accompagnerai point d'une vaine érudition, de détails fastidieux, et d'inutiles théories. » Ainsi, vers 1785, on découvrait à Lisbonne la manière de fabriquer l'acier par le gaz hydrogène bicarboné ; les anglais, à moins qu'ils ne rapportent des dates plus anciennes, ne pourront plus conserver la priorité de cette invention qu'ils ont mise en pratique depuis plusieurs années.

Observations sur un hygromètre végétal, par Ant. Soares Barbosa. C'est, comme l'on sait, un organe de plusieurs espèces de géranium, qui s'enroule et se déroule par l'effet d'une humidité plus ou moins grande.

Observations physiques sur 6 coups de foudre qui, à diverses époques, frappèrent le Palais royal situé près du village de Mafra, par D. Joaq. da Assumpção Velho.

Détermination de la latitude et de la longitude de Lisbonne ; détails des observations astronomiques faites à ce sujet, par Cust. Gomes de Villasboas.

Observations astronomiques faites au château de Rio-Janeiro, pour déterminer la latitude et la longitude de cette ville, par Bento Sanches Dorta.

Observations météorologiques faites à Rio-Janeiro, par le même. Outre les observations météorologiques ordinaires, l'auteur donne les déclinaisons de l'aiguille aimantée, à une seconde près, pour les années 1781, 1782 et 1783, de mois en mois, et à 8 époques de la journée.

Observations astronomiques faites à l'hôtel royal de la typographie près le collège des Nobles, par Franc. Ant. Ciera. Ces observations sont de 1778 à 1786. Ce sont, pour la plupart, des éclipses de Lune et des satellites de Jupiter.

Observations météorologiques faites au collège royal de Mafra en 1783 et 1784, par D. Joaq. da Assumpção Velho. Les observations sont faites à 3 époques, le matin, le soir et la nuit.

Solution du problème proposé par l'Acad. roy. des Sciences sur la méthode d'approximation de M. Fontaine, par Man. Joaq. Coelho da Maia. Cette méthode a pour but d'obtenir les quadratures par approximation.

Observations de l'éclipse solaire du 17 oct. 1781 à Carthagène, par D. Jacinto Ceruti. La longitude de l'observatoire de l'Acad. roy. des Gardes Marins, est de $3^{\circ} 22' 45''$ O. de Paris, et la latitude $37^{\circ} 36' 36''$.

Observations faites à Rio-Janeiro, en 1782, avec une lunette achromatique de $3 \frac{1}{2}$ pieds, par Fran. de Oliveira Barbosa. Ce sont principalement des éclipses des satellites de Jupiter.

Le volume est terminé par un *éloge historique de d'Alembert*, dû à Fran. de Borja Garção Stockler.

66. EXPLICATION UNIVERSELLE, SUIVIE DU DÉVELOPPEMENT DES QUESTIONS PRINCIPALES; par M. AZAÏS. 2 tom. en 1 volume in-8° de X, 266 et 246 p.; prix 16 fr. Paris, 1828; l'auteur, rue Dugay-Trouin, n° 3; Aimé-André; Ch. Béchét.

Dans ces deux tomes, qui ne forment qu'un seul volume de plus de 500 pag., l'auteur de l'Explication universelle donne des développemens sur les questions principales de son système. Il traite des questions fondamentales dans l'ordre physique et dans l'ordre physiologique, et dans le Tom. 4, des questions de l'ordre intellectuel, moral et politique. Il nous suffit de renvoyer nos lecteurs aux divers articles que nous avons donnés dans le *Bulletin*, pour exposer les doctrines de M. Azaïs, et d'annoncer les développemens qu'il offre au public. D.

TABLE

DES ARTICLES DE CE CAHIER.

<i>Mathématiques élémentaires.</i>	Pag.
Correspondance mathém. et physiq.; Quetelet.....	1
Théorie des angles-cordes; Riedl.....	2
Géométrie descriptive. — Mathématiques. — Mécanique.....	3
Arithmétique. — Levé trigonométrique en Irlande.....	4

<i>Mathématiques transcendantes.</i>	
Théorie des surfaces courbes; Gauss.....	4
Mouvement des fluides; Navier.....	11
Annales de mathématiques; Gergonne.....	14
Journal de mathématiques; Crelle.....	17
<i>Astronomie.</i>	
Parallaxe des étoiles; Brinkley.....	18
Ephémérides de Milan.....	21
<i>Physique.</i>	
Phénomènes thermo-électriques; Seebeck.....	22
Lois du magnétisme en mouvement; Saigey.....	33
Courans électriques; Delarive.....	37
Notes diverses; M. Nobili.....	44
Epreuve électro-magnétique; Oersted.....	46
Action mutuelle des aimans et des courans; Ampère.....	47
Tubes fulminaires artificiels; Hachette.....	48
Conducteurs de l'électricité.—Phénom. électro-magnétiques.....	49
Corps qui absorbent la lumière; Osann.....	50
Lumière blanche.—Variations des thermomètres.....	52
Compression des liquides; Oersted.....	53
Froid dû à la dilatation de l'air; Legrand.....	54
Mouvements des fluides; Lechevalier.....	55
Traité de la chaleur et de l'éclairage; Pécelet.....	56
Physique; Pouillet.....	58
Traité du calorique.—Endosmore; Dntrochet.....	60
<i>Chimie.</i>	
Réactif de la potasse.—Cérium; Mosander.....	64
Hypophosphites; Rose.....	68
Palladium; Fischer.....	72
Sels de plomb; Bischof.....	75
Gaz dissous.—Chlorures de soude et d'argent; Wetzlar.....	76
Nouveaux métaux dans la mine de platine; Osann.....	77
Chlorures de chaux; Morin.....	78
Ammoniaque et métaux; Savart.....	79
Chromates doubles; Stokes.....	80
Nouveau sulfate de potasse.—Distillation de l'alcool.....	81
Acide arsénieux.—Sélénure de plomb.....	82
Selenium.—Densité des gaz; Bischof.....	83
Altérations du verre; Bizio.....	84
Remarques sur l'analyse organique; Saigey.....	16
Urée artificielle; Wöhler.....	92
Agédoite.—Haricots.—Substance papyracée.....	93
Eau de mer colorée.—Albumine colorée en vert.....	94
Fer dans le sang.—Méthode chimique.....	95
<i>Mélanges.</i>	
Acad. des sciences de Paris.....	96
Société astronomique de Londres.....	99
Mémoires de l'Acad. des sciences de Lisbonne.....	100
Explication universelle; H. Azais.....	103

BULLETIN

DES SCIENCES MATHÉMATIQUES,

ASTRONOMIQUES, PHYSIQUES ET CHIMIQUES.

MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES.

67. SUR LES ÉQUATIONS QUI SERVENT À DÉTERMINER, EN FONCTION DES CÔTÉS D'UN POLYGONE, LE RAYON DU CERCLE CIRCONSCRIT A CE POLYGONE, ET LA SURFACE DU MÊME POLYGONE; par A. F. MOEBIUS. (*Journal für die Math.*, de Crelle; Tom. III, p. 5.)

Ce mémoire a pour objet la théorie des *polygones étoilés*, (*Bulletin*, To. IV, n° 166), mais considérée sous un autre point de vue que celui duquel est parti M. Poincot; puisque cet habile géomètre n'a traité que les équations relatives à l'inscription des polygones réguliers, et que les polygones de M. Moebius peuvent être quelconques. On a lieu toutefois d'être surpris que les recherches de M. Poincot ne se trouvent point citées dans le mémoire du géomètre allemand.

Soient A,B,C,... K,L,M les sommets d'un polygone de m côtés, inscrit à une circonférence de cercle; ces sommets étant pris dans l'ordre suivant lequel ils se succèdent, en sorte que AB,BC,... KL,LM,MA soient les côtés configs du polygone; cet ordre sera également celui dans lequel les points A,B,C, etc., sont rangés sur la circonférence du cercle, si le polygone est convexe; mais dans le cas plus général où il est de forme étoilée, l'ordre des sommets sur la circonférence sera différent de A,B,C,... K,L,M. Dans le premier cas, la somme des arcs AB, BC, etc., sera égale à la circonférence 2π , et dans le second, elle sera égale à un certain multiple $2n\pi$ de cette circonférence, n étant un certain nombre entier, qui varie pour chaque espèce de polygone étoilé. Il est essentiel de remarquer qu'à chaque combinaison, comme A,D,C,... M,L,K, en correspond une autre A,K,L,... C,D, qui donne le même polygone pris dans un ordre inverse, (les arcs étant toujours comptés dans le

même sens) : et si la somme des arcs est égale pour le 1^{er} polygone à $2n\pi$, elle sera, pour le second, égale à $(m-n)2\pi$.

Cela posé, il faut distinguer 3 cas. Le premier est celui de m impair ; alors, si n est pair, $m-n$ sera impair, et réciproquement. La somme des arcs AB, BC... MA, que nous désignerons par $2\alpha, 2\beta, \dots, 2\mu$, sera donc égale à des multiples tant pairs qu'impairs de la circonférence, et l'équation propre à exprimer cette relation, aura la forme :

$$(1) \quad \sin. (\alpha + \beta + \dots + \mu) = 0.$$

Au contraire, si m est pair, $m-n$ sera impair ou pair en même temps que n . Dans la première hypothèse, on aura

$$(2) \quad \cos. \frac{1}{2} (\alpha + \beta + \dots + \mu) = 0,$$

et dans la seconde :

$$(3) \quad \sin. \frac{1}{2} (\alpha + \beta + \dots + \mu) = 0.$$

Si l'on désigne les côtés AB, BC... MA du polygone, respectivement par $2a, 2b, 2m$, et le rayon du cercle circonscrit par r on aura

$$\sin. \alpha = \frac{a}{r}, \sin. \beta = \frac{b}{r}, \dots \sin. \mu = \frac{m}{r},$$

et substituant dans les équations (1), (2), (3) développées, on aura celle qui doit déterminer l'inconnue r .

Afin de rendre les équations (1), (2), (3) rationnelles par rapport à $\sin. \alpha, \sin. \beta$, etc., l'auteur se sert d'une analyse indirecte et élégante, qui consiste à y introduire le nombre de facteurs nécessaire, pour qu'elles deviennent des fonctions symétriques des arcs $\alpha, \alpha + 2n\pi$, etc.; mais les calculs deviennent bientôt trop compliqués pour qu'on puisse les effectuer. L'auteur se borne à les indiquer à l'aide de signes sommatoires, et à tirer de leurs formes quelques conclusions générales. C'est ainsi qu'en cherchant la forme du dernier terme de l'équation en r^2 , qui est égal au produit des racines, on arrive à un théorème analogue à celui que M. Poinsoy a démontré pour les polygones réguliers (voyez le n° cité du *Bulletin*), et qui s'étend aux polygones quelconques inscriptibles au cercle.

Il est visible que les racines imaginaires ou négatives de l'équation en r^2 se rapporteront à des polygones non inscriptibles, d'après les relations de grandeur de leurs côtés. Il serait difficile d'assigner le nombre des racines positives; mais on peut au moins découvrir une limite à ce nombre, en fixant le degré de l'équation, et c'est ce qu'a fait M. Moebius, au moyen d'une

analyse fort délicate. Il trouve que, pour les polygones impairs, d'un nombre $2m + 1$ de côtés, le degré est

$$\frac{2m+1}{2} \cdot \frac{2m}{1} \cdot \frac{2m-1}{2} \dots \frac{m+2}{m-1} \cdot \frac{m+1}{m} = 2^{m-1},$$

ce qui donne :

Pour le triangle,	1,
Pour le pentagone,	7,
Pour l'heptagone,	38,
Pour l'ennéagone,	187,
Pour l'endécagone,	874,
Pour le tridécagone,	3958.

Il y a deux fois autant de polygones pairs de l'ordre $2m+2$, que de polygones impairs de l'ordre $2m+1$.

Mais, en supposant que toutes les racines de l'équation en r^n , soient positives, son degré s'abaisse évidemment, d'après certaines relations entre les côtés, puisque, quand on les suppose tous égaux, le nombre des polygones réguliers de l'ordre m est égal à celui des nombres inférieurs et premiers à m et même à $\frac{m}{2}$ ou $\frac{m+1}{2}$, quand on ne veut compter que les polygones essentiellement distincts.

M. Moebius entend par la surface ou l'aire d'un polygone, conformément à l'acception que ce mot prend en mécanique, l'aire décrite par un rayon vecteur, dont le pôle est au centre du cercle circonscrit, et dont l'extrémité décrit le périmètre du polygone, en affectant les aires des signes $\pm$, selon que le rayon vecteur avance ou rétrograde sur la circonférence. F désignant la surface du polygone, on a

$$(4) \quad 2F = r^2 (\sin. 2\alpha + \sin. 2\beta +, \text{etc.})$$

formule qui subsiste pour les polygones étoilés, aussi bien que pour les polygones convexes, au moyen des signes que prennent les termes $\sin. 2\alpha$, $\sin. 2\beta$, etc. On peut éliminer r , α , β , etc., de l'équation précédente, et obtenir ainsi une équation en F^2 , a , b , c , etc. Il est visible qu'autant de valeurs positives on obtiendra pour r^2 , autant on en obtiendra de correspondantes pour F^2 .

L'auteur indique une méthode pour arriver à l'équation rationnelle en F^2 , a , b , c , etc., ce qui lui fournit l'occasion de démontrer plusieurs autres théorèmes intéressans. A. C.

68. CORRESPONDANCE MATHÉMATIQUE ET PHYSIQUE ; par M. QUETELET ; To. IV, n^{os} 1 et 2. Bruxelles, 1828 ; Demat. Paris ; Malher.

N^o 1. M. Behr s'est occupé d'un problème d'arpentage qui offrait quelques difficultés par les restrictions que présentait l'énoncé : il s'agissait de partager un angle, sur le terrain, en deux parties égales, sans autre instrument qu'une équerre qui vient d'être presque écrasée, et dont, par suite, l'angle qu'on peut encore observer est inconnu ; il est défendu d'ailleurs de mesurer les distances. M. Lévy a démontré le théorème suivant : si une droite divise deux des côtés opposés d'un quadrilatère gauche en parties proportionnelles, toute droite qui la coupera, ainsi que les deux autres côtés du quadrilatère, sera divisée par elle dans le même rapport. M. Lévy a inséré, dans le même numéro, un mémoire intéressant sur différentes propriétés des surfaces du second ordre. MM. Olivier et Bobillier se sont occupés du même sujet. Ce dernier géomètre a été conduit à rechercher le lieu des points où les génératrices d'une surface gauche du second ordre se croisent sous des angles égaux ; il a trouvé 1^o que si, du centre d'un hyperboloïde à une nappe, on décrit une sphère d'un rayon égal à $\sqrt{a^2 + b^2 - c^2}$, les deux génératrices d'un point quelconque de l'intersection des deux surfaces seront rectangulaires (a , b , c sont les constantes dans l'équation de l'hyperboloïde) ; 2^o que, dans l'hyperboloïde équilatère, toutes les génératrices, qui se coupent sur les sections circulaires, menées par le centre, sont rectangulaires. M. Quetelet avait fait connaître, dans un cahier précédent, une expérience assez curieuse qu'il avait vue en Angleterre, et qui avait pour objet le mouvement de rotation que prend une lentille en descendant le long d'un plan incliné. L'explication de ce phénomène a donné lieu à deux lettres qui contiennent de nouvelles expériences sur le même sujet. Cette livraison contient encore une description et un plan lithographié des constructions du passage sous la Tamise, ainsi que des renseignements et des calculs sur la nouvelle loterie des Pays-Bas, par M. Verhulst.

N^o 2. A la suite d'un article assez étendu sur la théorie mathématique du jeu de billard par M. Behr, et de quelques problèmes résolus par MM. Noël, Olivier et Quetelet, on trouve

la suite du mémoire de M. Olivier sur les relations polaires qui existent entre les huit courbes tangentes à trois sections planes d'une surface du 2^e ordre. La notation adoptée par l'auteur, qui exigerait des explications préalables, ne nous permet pas de citer les principaux résultats de ce mémoire. M. Pagani a donné la suite d'un article dans lequel il a entrepris de démontrer mathématiquement les résultats d'une expérience que M. Quetelet avait fait connaître précédemment sur les mouvemens particuliers de rotation des corps suspendus à un fil. Dans un autre article, M. Desalis montre que l'hypothèse sur laquelle repose l'analyse de M. Pagani est trop restreinte, et il donne lui-même une solution plus générale du problème : les résultats sont confirmés par des expériences de M. Nurenberger. Il résulte de ces recherches, que, quand un cylindre suspendu à un fil reçoit un mouvement rotatoire, il peut prendre, pendant le mouvement, trois positions différentes; son centre de gravité ne se trouve jamais sur l'axe de rotation, tant que la vitesse n'est ni nulle ni infinie : de plus le point du cylindre autour duquel se fait la rotation, est placé entre les deux tiers et la moitié de sa longueur, à partir de l'extrémité supérieure. Si le cylindre, au lieu d'être homogène, se réduisait à deux sphères également pesantes, on trouverait, en supposant leurs masses concentrées dans leurs centres, que ce même point de rotation serait toujours dans la moitié inférieure de la distance qui les sépare. M. Desalis a aussi considéré le mouvement d'un anneau. M. Quetelet a traité d'une manière générale un problème dont il avait déjà examiné un cas particulier dans un cahier précédent. L'exemple suivant donnera une idée du problème dont il est question. On grave sur un cachet ou sur tout autre instrument destiné à former empreinte, une suite de lignes dont les équations ne diffèrent que par une constante, comme serait une série de cercles concentriques, et l'on demande de déterminer la courbe brillante qui sera produite par la réflexion de tous les rayons lumineux, partis d'un point et réfléchis vers un autre. Ce problème a pour inverse la recherche des lignes qu'on doit graver sur le cachet, pour avoir une ligne brillante donnée. En supposant d'abord que toutes les *striés* réfléchissantes, au lieu d'être dans un plan, sont sur une surface variable par une constante, M. Quetelet trouve, par son analyse,

qu'il existe toujours *deux systèmes* de lignes réfléchissantes M , qui peuvent produire la même surface brillante S ; et qu'en second lieu, ces deux systèmes se pénètrent *orthogonalement*. Considérant ensuite les lignes réfléchissantes comme situées dans un plan, il est conduit à des conclusions semblables; l'équation à laquelle il parvient est remarquable par sa simplicité:

$$\frac{dy^2}{dx^2} + 2 \frac{(y-y')(y-y'') - (x-x')(x-x'')}{(x-x')(y-y'') - (y-y')(x-x')} \cdot \frac{dy}{dx} = 1$$

x', y', z' sont les coordonnées du point de vue, y'', x'', z'' les coordonnées du point brillant, x, y, z les coordonnées variables du point où se fait la réflexion sur les lignes données. Cette équation montre d'abord que le produit des deux valeurs que prend le coefficient différentiel, est égal à -1 ; et que, conséquemment, les tangentes des deux systèmes de courbes qui peuvent donner lieu par la réflexion à une même ligne brillante, sont à angle droit. L'auteur a appliqué la théorie à différents cas particuliers assez curieux. Ainsi, la suite des points brillants produits par la réflexion des rayons lumineux d'un astre sur un système d'ondes concentriques, est sur une courbe du quatrième degré qui, pour un cas particulier, peut devenir un cercle; pour avoir une hyperbole brillante, les lignes réfléchissantes doivent former un système de droites parallèles.

M. Pagani s'est occupé du même problème, mais pour des cas particuliers. Le cahier se termine, comme le précédent, par une revue scientifique des ouvrages publiés dans le royaume des Pays-Bas.

69. POIDS ET MESURES NOUVELLEMENT ÉTABLIS DANS L'ÉTAT DE NEW-YORK. (*Journ. of Scienc., Litt. and Art*; n° 6, p. 319.)

Voici les termes dans lesquels le *yard*, unité des mesures de longueur, est défini: « Pour l'exacte définition de ce yard, et pour le retrouver au besoin, (en attendant que la mesure du pendule soit déposée dans quelque bâtiment public convenable), il est déclaré que, d'après les expériences faites avec un pendule à tige de cuivre, au collège de Colombie, à New-York, à la latitude Nord de $40^{\circ} 42' 43''$, ce yard est au pendule en question qui bat la seconde dans le vide, au niveau de la mer et à la température de la glace fondante, dans le rapport de 1000000 à 1086141 ». Le yard se divise en 3 pieds, et le pied

en 12 pouces, le pouce en demi, en quart, en huitième et en seizième. Le rod, le pôle ou la perche, est de 5 yards et demi; le furlong, 220 yards; le mille, 1660 yards. — L'acre est l'unité des mesures de surface; c'est un rectangle de 16 perches de long sur 10 perches de large. — L'unité de poids est la livre (*pound*); un pied cube d'eau distillée, au maximum de densité, pesé dans le vide avec des poids de cuivre, pèse 62,5 livres. La livre se divise en 16 onces. — Le gallon est l'unité des mesures de capacité; il doit contenir 10 livres d'eau distillée, au maximum de densité, à la pression moyenne atmosphérique, au niveau de la mer. Le bushel doit contenir 80 livres d'eau.

70. THE ELEMENTS OF GEOMETRY. — Éléments de géométrie, avec des notes; par J.-R. YOUNG. Londres.

M. Young vient de publier le premier volume de sa géométrie; il comprend les droites situées dans un plan. Le second volume contiendra la géométrie des plans et des solides, avec un appendice, et des notes sur les polyèdres symétriques de M. Legendre. L'auteur suit les principes et la marche d'Euclide.

71. ELEMENTS OF THEORETICAL MECHANICS. — Éléments de mécanique théorique; par Th. JACKSON. Édimbourg, 1827.

MATHÉMATIQUES TRANSCENDANTES.

72. INTÉGRATION DE QUELQUES ÉQUATIONS AUX DIFFÉRENCES PARTIELLES, ET DU MOUVEMENT DE L'EAU DANS LES VASES; par M. CORANCEZ. (Rapport présenté à l'Acad. des sciences, par M. NAVIER, à la séance du 23 juin 1828.)

M. Corancez est l'auteur d'un mémoire inséré dans le tome X du Journal de l'École polytechnique, et qui contient une méthode ingénieuse pour obtenir, par des constructions géométriques, les racines réelles d'une équation numérique. Les questions traitées dans le nouveau travail qu'il a présenté à l'Académie se rapportent au calcul des différences partielles et à l'application de ce calcul à la recherche des lois du mouvement des fluides. On peut distinguer, dans ce travail, deux parties différentes. Dans la première, l'auteur considère diverses équations

tions, dans lesquelles les différences partielles ne sont pas affectées de coefficients constans, et en forme les intégrales. Le procédé qu'il emploie consiste à déduire d'une intégrale particulière qui satisfait à la proposée, une expression plus générale, dans laquelle il entre une ou plusieurs fonctions arbitraires.

Dans la seconde partie, l'auteur s'occupe de la fonction des ondes qui se forment à la surface libre d'un fluide pesant, par l'effet d'une petite dépression produite en un point de cette surface. Il considère d'abord le cas où le mouvement du fluide pouvant être regardé comme ayant lieu dans un seul plan vertical, les expressions analytiques ne contiennent plus que deux coordonnées. Après avoir montré qu'en ayant égard à toutes les conditions de la question, on peut faire dépendre la valeur de l'ordonnée de la surface du fluide d'une seule équation, l'auteur donne l'intégrale de cette équation, qui contient la fonction arbitraire représentant l'état initial de la surface du fluide; il applique premièrement cette intégrale au cas où l'altération primitive de la surface aurait été produite par l'immersion d'un corps prismatique d'une petite largeur et d'une petite hauteur, et discute en détail et avec une grande clarté, les résultats représentés par les expressions analytiques. Ces résultats sont analogues à ceux que plusieurs géomètres avaient donnés en traitant la même question. Ils ne sont point l'objet principal des recherches de l'auteur; mais il les expose en premier lieu, pour faire mieux connaître la méthode qu'il suit dans l'interprétation des expressions du calcul, et qu'il applique ensuite à une question beaucoup plus composée. Nous devons remarquer que, dans cette théorie analytique des ondes, l'auteur ne suppose point, comme l'avait fait un des géomètres qui ont traité cette question, que la figure du corps plongé, étant d'une très-petite dimension, peut toujours être représentée par une portion de parabole; mais, conformément à la remarque qui en a été faite par M. Fourier, il a reconnu qu'il était nécessaire de considérer des figures quelconques et même discontinues; et il arrive à des conséquences semblables à celles qu'a trouvées M. Cauchy, en traitant cette question d'une manière très-générale.

L'auteur passe ensuite à la question difficile du mouvement oscillatoire d'un fluide pesant contenu dans un vase. Il avait principalement en vue les effets qui se produisent, lorsqu'un

vase, en partie rempli par un fluide, ayant été déplacé ou agité, le fluide exécute pendant quelque temps des oscillations dans lesquelles la surface s'incline alternativement dans deux sens contraires, oscillations dont l'observation est facile, dont la durée peut être aisément appréciée, et qui présentent, par cette raison, un moyen de comparer les résultats des méthodes analytiques avec les effets naturels. La solution des questions de ce genre diffère beaucoup de celle qui se rapporte au mouvement des ondes dans un fluide d'une étendue indéfinie. Elle consiste principalement dans la recherche d'une expression analytique, qui, outre les conditions générales résultant de la nature des corps fluides, satisfasse encore à certaines conditions données par la figure des parois dans lesquelles le fluide est contenu. Ces conditions, qui consistent, comme il est aisé de le concevoir, en ce que les molécules du fluide contiguës aux parois ne peuvent se mouvoir qu'en glissant le long de la surface, donnent lieu à de grandes difficultés dans la recherche des lois du mouvement du fluide, lorsque la figure du vase n'est pas très-simple.

Le cas dont M. Corancez s'occupe en premier lieu est celui d'un vase prismatique à base rectangulaire horizontale. On voit par le résultat, que les oscillations du fluide, soit qu'elles proviennent d'une petite inclinaison donnée au vase que l'on a ensuite reposé sur sa base, soit qu'elles proviennent de ce que le vase aurait été mu horizontalement, puis arrêté dans une position fixe, sont représentées par une expression analytique formée d'une suite de termes, dont chacun peut être regardé comme exprimant une oscillation partielle. Les termes de cette série, à partir du premier, représentent des oscillations isochrones, dont la durée devient de plus en plus petite, lorsqu'on passe d'un terme à l'autre, et dans lesquelles les molécules parcourent des espaces de moins en moins grands. Les durées de ces oscillations ne sont point, en général, commensurables entre elles, en sorte que le fluide ne revient jamais rigoureusement à sa position primitive. Cette circonstance n'aurait lieu qu'autant que la hauteur de fluide dans le vase serait extrêmement petite. On remarque d'ailleurs qu'il est permis, sans erreur sensible, surtout lorsqu'on observe la partie de la surface voisine des parois, de regarder les mouvemens des molécules comme étant donnés par

le premier terme seulement de la série. Ces molécules seront alors considérées comme exécutant des oscillations simples dont la durée dépend à la fois, en général, de la largeur du vase et de la profondeur du fluide. Nous remarquerons d'ailleurs que les formules obtenues par M. Corancez conduiraient, si l'on voulait les appliquer à la considération des petites ondes, qui seraient produites à la surface du fluide, à des résultats semblables à ceux qui ont été donnés récemment par M. Cauchy. L'auteur considère ensuite le mouvement du fluide contenu dans un vase prismatique dont la base est un triangle rectangle isocèle. La nature de ce mouvement est semblable à ce qui a lieu dans le cas précédent; mais la durée des oscillations, à largeur égale du vase et à profondeur égale du fluide, est moindre. Elle serait exactement moindre dans le rapport de 1 à $\sqrt{2}$, si la hauteur du fluide était très-petite.

Le dernier cas traité par l'auteur est celui d'un fluide contenu dans un vase cylindrique à base circulaire. Dans ce cas, il se trouve que l'équation différentielle exprimant la condition de l'incompressibilité du fluide, et qu'il s'agit d'intégrer en ayant égard aux conditions particulières auxquelles sont assujéties les molécules placées à la surface, prend une forme analogue à celle de l'équation qui représente les lois du mouvement de la chaleur dans un corps cylindrique, et qui a été traitée par M. Fourier.

L'équation dont M. Corancez devait déduire les conditions du mouvement du fluide, est un peu plus compliquée, mais peut être intégrée par des procédés analogues. L'auteur en présente l'intégrale sous diverses formes, et montre comment on peut les faire correspondre à une figure primitive quelconque de la surface du fluide. Mais, en se bornant ensuite aux cas particuliers qui peuvent être facilement soumis à l'observation, il suppose que la surface primitive du fluide est un plan légèrement incliné sur l'horizon, et calcule, dans ce cas, les durées des oscillations de divers ordres des molécules du fluide. Ces oscillations s'accomplissent dans des temps un peu moindres que celles qui auraient lieu dans un vase rectangulaire d'une longueur égale au diamètre du vase cylindrique. Dans un vase rectangulaire, les durées des oscillations sont données par la suite des nombres impairs. Dans un vase cylindrique, elles le sont par la suite

des racines d'une équation transcendante. L'auteur remarque d'ailleurs, et cette circonstance n'est point particulière à la forme circulaire du vase, que la durée des oscillations, qui dépend en général des dimensions horizontales du vase et de la profondeur du fluide, comme on l'a remarqué ci-dessus, est réciproque à la racine carrée de la largeur des vases, si la hauteur du fluide est très-petite, et, au contraire, sensiblement proportionnelle à la racine carrée de la largeur, lorsque la hauteur du fluide lui est au moins égale. Ainsi, quand le fluide a très-peu de hauteur, plus le vase est grand et plus les oscillations sont promptes, et au contraire, dès que la hauteur du fluide surpasse le diamètre du vase, plus le vase est grand et plus les oscillations sont lentes.

Le travail de M. Corancez mérite l'attention des géomètres sous un rapport qui nous paraît essentiel; en effet, l'auteur a choisi une question qui devient très-facilement l'objet d'expériences dont il compare les résultats à ceux du calcul. Il a observé les oscillations d'une masse d'eau contenue dans un vase cylindrique d'environ deux pouces de diamètre, en variant la hauteur du liquide. Ces oscillations étaient produites par une petite inclinaison donnée au vase. Dans quatre expériences, les nombres des oscillations observées en une minute ont été respectivement 77, 86, 92, 96. Les nombres correspondans calculés par les formules sont 82, 86, 89, 93. Ces résultats diffèrent peu. Les oscillations observées sont, en général, un peu plus lentes que celles qui sont données par la théorie. Cette différence s'explique assez naturellement, si l'on considère que l'on fait abstraction des forces intérieures d'adhésion ou de frottement qui ralentissent d'abord les mouvemens des molécules, et finissent par anéantir ces mouvemens. Toutefois, l'expérience montre que ces forces résistantes n'ont qu'une influence assez bornée sur les lois analytiques des oscillations.

Avant de terminer ce rapport, nous ne pouvons nous dispenser de faire remarquer que les recherches contenues dans le mémoire de M. Corancez sont fondées sur la même méthode analytique que celles dont l'auteur de la théorie de la chaleur a détruit les intégrales propres à cette théorie. Cette méthode consiste principalement à développer une fonction entièrement

arbitraire ou discontinue en une suite de termes qui contiennent les racines d'une équation transcendante, ou à exprimer *cette fonction* ou *partie de fonction* par une intégrale définie d'une forme déterminée. Le caractère principal de ces expressions est de pouvoir représenter exactement des fonctions dont les valeurs sont données arbitrairement, lorsque la variable est comprise en de certaines limites, et sont nulles pour toutes les autres valeurs de la variable. Cette analyse a servi dans ces derniers temps à résoudre plusieurs questions physiques fort importantes et dont le calcul intégral n'avait pu jusqu'ici donner la solution. M. Corancez a fait dans son mémoire un usage très-remarquable de cette méthode pour découvrir les lois du phénomène compliqué qui est l'objet de ses recherches. Le choix de cette question lui offrait l'avantage de pouvoir comparer facilement les résultats du calcul avec les observations. Ce travail suppose une connaissance approfondie de l'analyse. Il ajoute aux résultats antérieurs l'interprétation analytique d'un phénomène qu'il importait de soumettre au calcul. Nous pensons que ce mémoire mérite l'approbation de l'Académie, et doit être imprimé dans le recueil des savans étrangers.

Signé, LACROIX, NAVIER, rapporteur.

L'Académie adopte les conclusions de ce rapport.

73. MÉMOIRE SUR LE CALCUL NUMÉRIQUE DES INTÉGRALES DÉFINIES; par M. POISSON. (*Mém. de l'Académie roy. des Sciences*; To. VI, p. 571.)

« Dans le petit nombre de cas où l'intégrale générale est connue sous forme finie, on en déduit immédiatement l'intégrale définie; dans d'autres cas beaucoup plus étendus, on parvient à trouver la valeur exacte de l'une sans connaître celle de l'autre; mais le plus souvent on est obligé de recourir aux méthodes d'approximation. Celles-ci consistent en des moyens particuliers à quelques intégrales, d'après lesquels on parvient à les faire dépendre les unes des autres, et à les réduire en tables. Quelquefois aussi, on peut réduire la quantité soumise à l'intégration en une série convergente dont les termes sont intégrables par les règles ordinaires. Mais, quand toutes ces ressources manquent, on emploie un procédé général de calcul, fondé sur la nature même des intégrales, et que l'on appelle

proprement la *méthode des quadratures*; c'est cette méthode, envisagée sous un nouveau point de vue, qui est l'objet principal de ce mémoire. »

On peut toujours, en augmentant ou diminuant la variable x d'une quantité constante, ramener une intégrale définie à la forme

$$\int_{-a}^a f x \, dx.$$

Il faut en excepter le cas dont il sera question plus tard, où l'une des limites est infinie. Si l'on partage a en un nombre n de parties égales chacune à ω , et que l'on désigne par P_n la somme des valeurs de la fonction pour les valeurs équidistantes de la variable dont l'intervalle est ω , on aura

$$(1) \quad \int_{-a}^a f x \, dx = \omega P_n + Q_n,$$

et ce sera cette correction Q_n , dont il s'agira de trouver la valeur, exactement ou par approximation. Pour cela, M. Poisson fait usage d'une formule qu'il a donnée dans le 19^e cahier du *Journal de l'École polytechnique*, pag. 434, pour l'expression générale d'une fonction en séries de quantités périodiques : il en déduit la valeur de ωP_n en expressions sommatoires de même nature; ce qui, par un heureux accident de calcul, fournit immédiatement la valeur de Q_n sous cette forme très-élégante :

$$Q_n = -2 \int_{-a}^a \left[\sum \infty \cos. \frac{2 i \pi x}{\omega} \right] f x \, dx.$$

« Ainsi, dit l'auteur, la correction qu'on doit faire subir à la 1^{re} valeur approchée de notre intégrale, se trouve exprimée par une autre intégrale définie; mais, par le procédé de l'intégration par partie, celle-ci se réduit en une série ordonnée suivant les puissances de ω , dont il suffira généralement de considérer les premiers termes. »

Cette série ne contient que les puissances paires de ω ; ses coefficients s'expriment au moyen des coefficients différentiels de la fonction aux 2 limites et des *nombre de Bernoulli*. Elle ne diffère pas essentiellement de celle donnée par Euler pour le même objet dans son *Traité de calcul différentiel* : mais l'analyse de M. Poisson a l'avantage de fournir l'expression du reste de

la série. Cette expression, quand on s'arrête au même terme, est la suivante :

$$R_m = -2(-1)^m \left(\frac{\omega}{2\pi}\right)^{2m} \int_{-\omega}^{\omega} \left[\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{i^{2m}} \cos. \frac{2i\pi x}{\omega} \right] \frac{d^{2m} f x}{dx^{2m}} dx.$$

On peut lui faire subir diverses transformations, et en déduire des limites supérieures de R_m . Ces limites dépendent encore des *nombres de Bernoulli*, ou d'autres nombres d'une génération analogue, mais dont on ne sait pas calculer les valeurs exactes. Dans tous les cas on reconnaît que, pour une même valeur de m , l'approximation sera d'autant plus grande, que l'on prendra ω plus petit; mais, quel qu'il soit ω , l'approximation ne croîtra pas de même avec le nombre m , et il arrivera très-souvent qu'elle décroîtra au-delà d'un certain nombre de termes. Alors la série d'Euler, après avoir été convergente dans les premiers termes, deviendra divergente, et par conséquent inexacte.

Au moyen d'une formule d'interpolation, on élimine les coefficients différentiels de la fonction, et on les remplace par ses différences finies. On arrive de la sorte à une autre formule qui coïncide avec celle que Laplace a donnée dans le Tome IV de la *Mécanique céleste*, et qui a, sur celle d'Euler, l'avantage de ne pas exiger la connaissance de la fonction, mais seulement celle de ses valeurs numériques équidistantes.

L'une et l'autre sont en défaut dans certains cas particuliers, comme, par exemple, suivant la remarque de M. Legendre, lorsque les différentielles impaires de la fonction sont égales aux 2 limites. Dans ce cas l'équation générale conduit au résultat absurde

$$\int_{-\omega}^{\omega} f x dx = \omega P_n ;$$

mais ceci provient de ce que l'on a négligé le reste R_m , qui alors, au lieu de décroître à mesure que m augmente, est au contraire indépendant de la grandeur de ce nombre. Toutefois il n'en sera pas de même à l'égard de la limite supérieure de R_m que l'on pourra assigner; elle dépendra de m , et décroîtra d'autant plus rapidement avec ω que m sera plus grand. M. Poisson fait l'application de ces remarques sur l'intégrale qui donne le quart de la circonférence d'une ellipse.

On peut passer de la forme $\int_{-\omega}^{\omega}$ à celle $\int_0^{\omega}$, et de cette der-

nière à celle $\int_0^\infty$. Alors ωP_n se change en une série infinie, et au moyen de la valeur trouvée pour Q_n , l'équation (1) devient :

$$\int_0^\infty f x dx + 2 \sum_1^\infty \left(\int_0^\infty \cos. \frac{2 i \pi x}{\omega} f x dx \right) = \frac{1}{2} f_0 + \sum_1^\infty f i \omega;$$

mais pour que cette nouvelle formule soit utile, il faudra l'appliquer à des cas dans lesquels les intégrations relatives à x puissent s'effectuer sous forme finie. M. Poisson en fournit des exemples qui lui donnent l'occasion de retrouver des formules déjà connues, et d'en démontrer quelques-unes de nouvelles.

Le mémoire est terminé par des observations générales sur la nature des intégrales. 1° Lorsque l'une des limites est infinie, la fonction $f x$ doit décroître à mesure qu'elle s'en approche, et devenir nulle à cette limite. Cela est nécessaire pour que ωP_n , qui se change alors en une suite infinie, soit une série convergente. Néanmoins on a souvent employé des intégrales de fonctions périodiques, prises depuis zéro jusqu'à l'infini; mais les valeurs qu'on leur assigne ne sauraient se vérifier numériquement, et l'on doit ne les considérer que comme les limites d'autres intégrales, pour lesquelles la fonction était convergente vers zéro. Les intégrales de cette nature sont des signes purement algébriques, qui n'ont aucune représentation réelle dans la théorie des courbes.

2° Une intégrale cesse de représenter la somme des valeurs réelles de la différentielle, et les formules du mémoire cessent d'être applicables lorsque la fonction devient infinie entre les limites. Ceci correspond au cas où la courbe qu'il s'agit de quarer a des asymptotes parallèles à l'axe des y . On conçoit cependant que l'aire comprise entre ces asymptotes, l'axe des x et la courbe, peut être finie; aussi réussit-on quelquefois, par un changement de la variable, à transformer la fonction en une autre qui ne devient plus infinie, et à laquelle les règles d'intégration sont applicables. Dans d'autres cas, ces règles deviennent entièrement illusoires. Ainsi l'on a

$$\int_0^c \frac{dx}{x-a} = \log. \left(\frac{a-c}{a} \right), \int_0^c \frac{dx}{(x-a)^2} = \frac{1}{a} - \frac{1}{a-c},$$

et si l'on suppose $a > 0$ et $< c$, la 1^{re} valeur est imaginaire, et la 2^e négative, tandis que la 1^{re} différentielle reste toujours

réelle, et la 2^e toujours positive. Pour expliquer cet autre *cas irréductible*, il faut admettre que la variable, au lieu de passer par les valeurs réelles comprises entre ses limites, passe par des valeurs imaginaires, choisies de manière que la fonction ne devienne plus infinie. Dans les exemples précédens il faudrait poser

$$x = \frac{1}{2} c (1 - \cos. r + \sin. r \sqrt{-1}),$$

et intégrer entre les limites $r = 0, z = (2n + 1) \pi$, qui correspondent à celles $x = 0, x = c$. Alors les valeurs de la différentielle étant imaginaires, on pourra comprendre comment leur somme est imaginaire dans un cas, et négative dans l'autre.

3^o Lorsque la fonction renferme un radical, il devra conserver le même signe ou, plus généralement, avoir pour facteur la même racine de l'unité, dans toute l'étendue de l'intégration : ce qui revient à dire que, lorsqu'il s'agit de quarrer une courbe à plusieurs branches, on devra, pour observer la loi de continuité, suivre constamment la même branche, dans toute l'étendue de la quadrature.

A. C.

74. ANNALES DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES; par M. GERGONNE. Tom. XVIII, n^o 8, février 1828.

Dans un 1^{er} article, M. Timmermans démontre, par la géométrie et par l'analyse, les propositions suivantes : le lieu des points du plan d'un polygone rectiligne dont la somme algébrique des distances aux côtés de ce polygone est égale à une longueur donnée est une droite indéfinie; 2^o le lieu des points de l'espace dont la somme algébrique des distances aux faces d'un polyèdre est égale à une longueur donnée est un plan indéfini; 3^o les droites telles que la somme algébrique des distances de leurs différens points aux côtés d'un polygone est constante sont des droites parallèles; 4^o les plans tels que la somme algébrique des distances de leurs différens points aux faces d'un polyèdre est constante sont des plans parallèles. L'auteur conclut de là la solution de ces 2 problèmes : 1^o Tracer, sur le plan d'un polygone, une droite indéfinie, telle que la somme algébrique des distances de ses différens points aux côtés du polygone, soit égale à une longueur donnée. 2^o Décrire, dans l'espace, un plan, tel que la somme algébrique des distances de ses différens points aux faces d'un polyèdre soit égale à une

longueur donnée? Lorsque tous les côtés d'un polygone sont égaux, ou que toutes les faces du polyèdre sont équivalentes, le problème devient impossible ou indéterminé.

Monge a découvert le premier, et M. Poisson a démontré que, si les faces d'un angle trièdre trirectangle mobile sont constamment tangentes à une surface du 2^e ordre, son sommet décrit une sphère concentrique à cette surface, laquelle sphère dégénère conséquemment en un plan, lorsque la surface du 2^e ordre dont il s'agit est dépourvue de centre. On peut aussi se demander quel sera le lieu du sommet de l'angle trièdre trirectangle mobile, si ce sont ses arêtes, au lieu de ses faces, qui touchent constamment une même surface du 2^e ordre. On peut également désirer de savoir quel sera le lieu du sommet du même angle trièdre, lorsque ses faces ou ses arêtes toucheront constamment une même ligne du 2^e ordre; telles sont les diverses questions dont s'occupe M. Bobillier, dans un 2^e article de la livraison. Il déduit d'une analyse fort courte et fort élégante les 3 théorèmes que voici :

I. Lorsqu'un angle trièdre trirectangle se meut dans l'espace, de telle sorte que les 3 arêtes sont constamment tangentes à une surface du 2^e ordre; 1^o si cette surface est un ellipsoïde, le sommet de l'angle décrira un autre ellipsoïde dont le centre et les axes coïncideront avec ceux du 1^{er}; 2^o si cette surface est un hyperboloïde à une nappe ou à deux, ou bien la surface décrite par le sommet de l'angle trièdre sera impossible, ou bien elle se réduira à un point, ou bien enfin elle sera un autre hyperboloïde à une ou à deux nappes; 3^o si enfin la surface du 2^e ordre proposée est dépourvue de centre, le lieu du sommet de l'angle trièdre sera un paraboloides de révolution.

II. Lorsqu'un angle trièdre trirectangle se meut dans l'espace de telle sorte que les 3 arêtes passent constamment par une même courbe plane du 2^e ordre, 1^o si la courbe dont il s'agit est une ellipse, le sommet de l'angle décrit un ellipsoïde qui a 2 axes communs avec elle, tandis que le 3^e est égal à la perpendiculaire abaissée du centre de l'ellipse sur la corde qui joint 2 sommets consécutifs de cette courbe; 2^o si la courbe est une hyperbole, le lieu du sommet de l'angle sera une hyperboloïde à une ou à deux nappes, dont l'hyperbole dont il s'agit sera une section principale; 3^o si enfin la courbe est une parabole, le

lieu du sommet de l'angle sera un parabolôide de révolution ayant cette courbe pour l'un de ses méridiens.

III. Lorsqu'un angle trièdre trirectangle se meut dans l'espace de telle sorte que les 3 faces touchent constamment une même courbe plane du 2^e ordre, 1^o si la courbe dont il s'agit est une ellipse, le lieu du sommet de l'angle sera une sphère concentrique; 2^o si la courbe est une hyperbole, le lieu du sommet de l'angle sera encore une sphère; mais cette sphère pourra se réduire à un point, ou même devenir impossible; 3^o si enfin la courbe est une parabole, le lieu du sommet de l'angle sera le plan perpendiculaire au sien, conduit par sa directrice.

M. Bobillier donne, sur les cas particuliers, des détails intéressans pour lesquels nous renvoyons à son mémoire. Nous y renvoyons aussi pour les théorèmes qu'il déduit, par la théorie des polaires réciproques, de ceux que nous venons de faire connaître. M. Bobillier, dans un 3^e article, prouve qu'il n'est pas toujours possible de construire un tétraèdre dont les arêtes soient respectivement parallèles à 6 droites données dans l'espace, non situées deux à deux dans un même plan.

Enfin, dans un 4^e article, MM. Lenthéric et Timmermans prouvent que le volume d'un tétraèdre peut s'obtenir en prenant le 6^e du produit des longueurs de 2 arêtes opposées, de la longueur de leur perpendiculaire commune, et enfin du sinus tabulaire de leur inclinaison l'une à l'autre. Ils en concluent qu'on peut, sans changer le volume d'un tétraèdre, faire courir arbitrairement deux arêtes opposées le long des droites fixes indéfinies dont elles font partie, et même en outre en varier les longueurs, pourvu que leur rectangle demeure constant.

75. SUR LES RECHERCHES DE LAPLACE, RELATIVES A L'ATTRACTION DES SPHÉROÏDES TRÈS-PEU DIFFÉRENS D'UNE SPHÈRE; par G. B. AIRY. (*Transact. of the Cambridge philos. Society*; To. II, pag. 379.)

M. Airy a déjà fait connaître ses idées sur ce sujet. (Voyez le *Bulletin*, Tom. IX, n^o 90.) Il les expose dans ce mémoire avec détail. Suivant lui, les objections faites par M. Ivory à la théorie de Laplace n'ont aucun fondement; on pourrait même donner plus de généralité à cette théorie; mais pour la dégager de

toute obscurité, il convient d'en modifier un peu l'expression analytique. D'un autre côté, M. Airy voit une défectuosité manifeste dans d'autres passages de la *Mécanique céleste*, qui n'ont point éprouvé de contradictions de la part de M. Ivory. Ces passages supposent qu'une fonction y ne peut se développer que d'une manière en une série $Y^{(0)} + Y^{(1)}$ etc., dont les termes $Y^{(1)}$ satisfassent à l'équation de condition trop connue pour que nous ayions besoin de l'écrire. Or, suivant M. Airy, la démonstration que Laplace donne de cette proposition n'est nullement convaincante : il en propose une autre, mais qui ne serait applicable que dans le cas où y est une fonction rationnelle des 3 quantités angulaires dont elle dépend. A ce sujet, nous renverrons encore le lecteur à un mémoire de M. Poisson, annoncé dans le To. VIII du *Bulletin*, n° 9. A. C.

76. SUR LES PROPRIÉTÉS GÉNÉRALES DES SURFACES ALGÈBRIQUES; par M. LARDNER. (*Transactions of the royal Irish Academy*; T. XIV, part. I, pag. 69.)

Ce mémoire ne contient que des propositions très simples et très-connues.

77. RECHERCHE DES LIGNES DE COUBURE DE L'ELLIPSOÏDE, DE L'HYPERBOLOÏDE ET DU PARABOLOÏDE, avec un aperçu sur l'application de cette théorie à la construction et à la décoration des dômes; par le même. (*Ibid.*; pag. 75.)

On sait que Monge s'est occupé spécialement de la même recherche et de la même application : mais il s'est borné à considérer l'ellipsoïde, et M. Lardner étend la même analyse aux autres surfaces du 2^e degré. Nous pensons que cette analyse, qui ne repose que sur des calculs de l'ordre le plus simple, ne peut souffrir aucune difficulté, et qu'il suffit de l'indiquer au lecteur.

78. DÉMONSTRATION GÉNÉRALE DU PRINCIPÉ DES VITESSES VIRTUELLES; par M. Y. POWER. (*Transact. of the Cambridge philosoph. Soc.*; To. II, part. 2, p. 273.)

Cette démonstration n'est, ni plus simple, ni plus générale que celles en grand nombre que l'on connaît déjà.

79. ELLIPTICITÉ DE LA TERRE, DÉTERMINÉE PAR LES EXPÉRIEN-

CES DU PENDULE; par M. IVORY. (*Philosoph. Magaz.*; mars 1828, p. 165 et 206; avril, p. 241; mai, p. 343, et juin, p. 431.) — MÊMES RECHERCHES; par M. GALBRAITH. (*Ibidem*; mai, p. 322.)

A propos des observations du pendule faites par M. Duperrey, l'auteur discute de nouveau toutes les observations de ce genre, et pareillement les mesures directes des degrés du méridien; ses discussions ne présentent rien de nouveau, non plus que celles de M. Galbraith.

80. DEUXIÈME MÉMOIRE SUR LA SOMMATION DES SÉRIES; par C. LAMLA. (*Zeitschrift für Phys. und Mathem.*; To. III, cah. 3, p. 312.)

L'auteur somme, par l'intégration d'une différentielle linéaire, une série procédant suivant les puissances ascendantes de x , dont les coefficients sont des nombres fractionnaires, ayant leurs numérateurs et leurs dénominateurs assujétis à croître suivant deux progressions arithmétiques.

ASTRONOMIE.

81. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE LONDRES. To. 3, part. I de 136 p. Londres, 1827.

Les mémoires de cette 1^{re} partie du 3^e volume sont les suivans :

I. *Observations faites à l'île de Cuba*; par Don J. Joaq. de Ferrer. On y trouve des observations de la comète de 1807, et les élémens de son orbite; des observations de l'éclipse lunaire du 14 novembre 1807; des observations de la comète d'avril 1813, et ses élémens calculés. Dans sa position la plus rapprochée de la terre, elle n'était formée que d'une nébulosité et d'un point central d'une seconde tout au plus. Viennent les observations de la comète de mai 1811, et les élémens de son orbite; elles sont très-détaillées. Après avoir perdu cette comète après le 7 janvier 1811, l'auteur la retrouva le 10 juillet suivant pour la reperdre 4 jours après. Cette fameuse comète, dont les élémens ont été calculés par MM. Calandrelli, Bessel, Lemour et Ferrer, effectuerait sa révolution, d'après le 1^{er} de ces astro-

nomes, en 3056 ans; d'après le 2^e, en 3383 ans; d'après le 3^e, en 4237 ans; et d'après le dernier, en 3757 ans : moyenne 3358 ans.

II. *Longitude de Port-Bowen, par la méthode des distances de la lune aux étoiles*; par M. Foster. Cette longitude est de $88^{\circ} 57' 32'',8$ O. de Greenwich. Cette méthode ayant été employée pour la 1^{re} fois par un voyageur, M. Baily s'est donné la peine de comparer les observations de M. Foster avec celles que l'on a faites à d'autres observatoires, et il a trouvé pour moyenne générale $88^{\circ} 53' 12''$; les résultats montrent qu'avec un très-petit instrument, M. Foster a atteint à une grande précision.

III. *Positions approximatives et descriptions de 295 nouvelles étoiles doubles et triples, découvertes dans le cours d'une série d'observations faites avec un télescope réflecteur de 20 pieds; suivies de quelques observations d'étoiles doubles déjà connues*; par M. Herschel. Dans l'introduction à la table des 295 nouvelles étoiles multiples, l'auteur examine les positions de différentes étoiles doubles observées par lui, par M. South et par M. Struve. Nous ne parlerons que de ξ de la petite Ourse comme étant la plus remarquable. Ce système binaire tourne avec une vitesse réciproque et apparente de $6^{\circ},4$ par an, d'après les observations inédites de M. South. Depuis les premières observations de ces infatigables astronomes, en 1823, la ligne qui joint les 2 étoiles en question a décrit la 12^e partie d'un cercle. M. Herschel forme le vœu que toute l'attention des astronomes se porte sur cette étoile remarquable qui doit fournir des données exactes sur la gravitation des systèmes placés à une si grande distance de la terre. — M. Herschel commence sa nouvelle liste d'étoiles multiples par le n^o 322, et le n^o 616 est le dernier. Voici les plus remarquables : 343 est quadruple; 351 est quintuple; 362 est quintuple ou sextuple; 367 est triple, c'est un des plus curieux systèmes, il forme un triangle équilatéral exactement au milieu d'une petite nébulosité circulaire, qui les entoure un peu de tout côté, comme une atmosphère; 548 est sextuple, 5 d'entre elles sont rangées en demi-cercle autour de la 6^e; 591 est très-curieuse; c'est une étoile exactement placée dans la vacuité centrale d'une grande nébuleuse irrégulière; celle-ci paraît s'être brisée en 3 portions par 3 fentes qui vont du centre à la circonférence, en se dirigeant vers l'étoile.

IV. *Note sur quelques erreurs communes à plusieurs tables de logarithmes*; par M. Babbage. (*Voy. Bulletin*, To. VII, n° 265.)

V. *Observations astronomiques faites à Bushey Heath en 1825 et 1826*; par M. Beaufoy. Ce sont des passages d'étoiles et de la lune au méridien.

VI. *Nouvelle application de la détermination du temps par l'observation de 2 étoiles situées dans le même plan vertical, au cas de la polaire comparée avec une étoile voisine du pôle*; par M. Tiarks.

VII. *Passage de la comète du Bowier sur le disque solaire, le 18 novembre 1826*; par M. Gambart. Cet astronome avait calculé que ce passage s'effectuerait à 9 h. 8 m., temps vrai, le 18 novembre au soir; mais à cette époque l'état du ciel ne permit pas de l'observer à Marseille.

VIII. *Nouvelle période des éclipses*; par M. Utting. Cette période est de 3803 lunaisons moyennes, ou 307 années juliennes et 174 jours. Elle a été déduite des tables de la lune de M. Damoiseau. La période vraie serait de 307 ans, 173 jours, 19 heures 53 minutes $37 \frac{2}{3}$ secondes.

IX. *Sur une apparence, inaperçue jusqu'à présent, dans la nébuleuse d'Orion*; par M. Pond. En observant les étoiles de cette nébuleuse avec le réflecteur de 25 pieds, construit par M. Ramage, l'auteur a vu que la nébulosité ne paraît point autour de ces étoiles qui sont comme environnées d'un anneau obscur.

X. *Note sur une comète découverte à Viviers, le 29 mars 1826*; par M. Flaugergues. (*Voy. Bulletin*; Tom. VII, n° 146.)

XI. Viennent ensuite différentes observations astronomiques, faites par M. Rumker à Stargard et à Paramatta, sur la grande comète de 1815, sur la comète du Lion de la même année, sur l'éclipse de lune du 21 mai 1826, et l'opposition de Mars en 1826. — L'éclipse solaire du 28 novembre 1826, par M. Beaufoy. — Des observations de la comète de l'Éridan, et de Cérès, Pallas et Vesta, près de leurs oppositions en 1826, par M. Santini à Padoue. — Des éclipses des satellites de Jupiter, observées de 1817 à 1825, par M. Goldingham à Madras. — Passage de Mercure sur le soleil, en novembre 1822, et des occultations d'étoiles par la lune, en 1823, par M. Hodgson à Calcutta.

S.

82. SUR LA LATITUDE ET SUR LA DIFFÉRENCE DE LONGITUDE DE BEACHY-HEAD ET DE DUNNOSE DANS L'ÎLE DE WIGHT, données

dans le levé trigonométrique de l'Angleterre. Longueur d'un degré de la perpendiculaire au méridien, à la latitude de Beachy-Head; par M. IVORY. (*Philosoph. Magaz.*; juil. 1828, pag. 6.)

Les auteurs du levé trigonométrique de l'Angleterre avaient supposé que la ligne géodésique qui joint deux points de la surface de la Terre, dans des méridiens différens, était contenue dans un plan; mais cette ligne étant réellement à double courbure, le théorème en question n'est qu'une première approximation, et en poussant l'approximation plus loin, M. Ivory a fait disparaître les anomalies apparentes que présentaient les mesures citées.

83. DIFFÉRENCE DE MÉRIDIEEN ENTRE LES OBSERVATIONS DE GREENWICH ET DE PARIS; par M. HENDERSON. (*Philosoph. Transact.*; 1827, partie 2^e, p. 286.)

Une faute de calcul avait porté à 9 m., 21, 6 s. la différence de longitude entre Paris et Greenwich. (*Bulletin*; tom. VII, n^o 86). Cette différence corrigée est de 9 m., 21, 5 s. en temps.

PHYSIQUE.

84. NOTICE SUR LE MAGNÉTISME DES FILS DU GALVANOMÈTRE; par M. NOBILI. (*Biblioth. univers. de Genève*; mai 1828, p. 79.)

L'auteur a toujours observé que la double aiguille de son galvanomètre en non activité, au lieu de rester à son zéro, parallèlement aux faisceaux des fils de cuivre du galvanomètre, déviait, quoiqu'on fit, soit à droite, soit à gauche, d'une quantité qui pouvait s'élever à 15 ou 20°. Cette déviation ne s'observait qu'avec une double aiguille bien faiblement dirigée par la terre. Cependant les fils du galvanomètre ne contenaient aucune trace de fer, éprouvés chimiquement. Après avoir éloigné toutes les causes probables de perturbation, et avoir toujours observé le même résultat, M. Nobili a pensé que la déviation de ses aiguilles provenait d'une attraction des fils de cuivre, et que ce phénomène avait la même origine que ceux qui ont été observés par M. Arago, entre l'aiguille aimantée et

les divers métaux. Six ou sept fils de cuivre de $\frac{1}{4}$ de millimètre de diamètre, réunis ensemble, placés sur la route que parcourt un système de deux aiguilles aimantées, et distans de ces dernières d'environ un millimètre, entraînent dans leur mouvement les aiguilles placées au-dessus, à un millimètre de distance, de manière à les faire dévier de 15 à 20° avant que de les abandonner. Les fils de platine exercent une action plus faible quoique encore assez sensible. Mais les fils d'argent sont presque sans action sur les aiguilles aimantées; et alors le galvanomètre à fils d'argent est beaucoup plus sensible que le galvanomètre à fils de cuivre. L'auteur donnera une description détaillée de son nouvel instrument.

85. DÉVIATIONS PRODUITES PAR UNE PLAQUE DE FER SUR UNE AIGUILLE AIMANTÉE, en vertu d'une inégale distribution du magnétisme dans ses deux branches; par M. BARLOW. (*Philosoph. Transact.*; 1827, partie II, p. 276-285.)

L'auteur examine les irrégularités de position que présente une aiguille en présence d'une plaque ou d'une boule de fer, quand le magnétisme est inégalement réparti sur les deux moitiés de l'aiguille. De pareilles irrégularités ne présentent aucune difficulté dans la théorie du fluide magnétique, et tout se réduit à chercher le point d'application sur l'aiguille de toutes les forces magnétiques qui émanent de la place ou de la boule.

86. DESCRIPTION D'UN NOUVEL INSTRUMENT MAGNÉTIQUE; par MARC-WATT. (*Edinburgh Philosoph. Journ.*; n° 7, p. 16.)—ATTRACTIONS ET RÉPULSIONS PRODUITES PAR LA LUMIÈRE DE LA LUNE; par le même. (*Ibid.*; n° 9, p. 122.)

L'auteur ne paraît pas avoir beaucoup de connaissances physiques. Il trouve, par exemple, que des corps électrisés ont la propriété d'attirer l'aimant, ce qui les rend en quelque sorte magnétiques. Exposés aux rayons solaires, les petits instrumens qu'il a fabriqués éprouvent certains mouvemens que l'on doit attribuer aux agitations de l'air échauffé. Ces mouvemens sont encore produits à de grandes distances par la flamme d'une bougie, par un rayon de la lumière de la lune, et même dans le vide de la machine pneumatique, où ils deviennent moins intenses. L'action des rayons lunaires, si l'on pouvait ajouter foi aux expériences de l'auteur, serait assez remarquable.

87. NOUVELLE EXPÉRIENCE ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE; par M. LEWTHWAITE. (*Philosoph. Magaz.*; déc. 1827, p. 459.)

C'est l'expérience de la rotation d'un aimant autour d'un courant électrique, ou vice-versâ. L'auteur rend les deux mouvemens simultanés, en suspendant un fil de cuivre par un crochet, et faisant arriver le bout inférieur dans le mercure. Au fond du vase qui contient ce mercure, est accroché un cylindre d'acier aimanté, dont l'extrémité supérieure vient se terminer un peu au-dessus de la surface du mercure. Les points d'attache du fil de cuivre et du cylindre aimanté sont dans la même verticale et communiquent aux deux pôles de la pile. Quand celle-ci est en activité, les extrémités voisines et mobiles du fil de cuivre et de l'aimant se tiennent écartées et tournent simultanément autour l'une de l'autre.

88. EXPÉRIENCES SUR LE FER CHAUFFÉ, par rapport aux fluides magnétiques et électriques; par M. RITCHIE. (*Journ. of scienc., litt. and art*; n° 6, p. 288.)

L'auteur a ainsi varié les expériences de M. Barlow sur le magnétisme du fer chaud : un circuit horizontal de fil de fer est ouvert en un point, et l'extrémité sud d'une aiguille aimantée, librement suspendue à un fil de soie, vient se placer dans l'ouverture à égale distance des extrémités *A* et *B* du circuit. Soit désigné par *C* le point du circuit également éloigné de ses extrémités. On chauffe au *rouge-blanc* quelques pouces de l'extrémité *B*, et le pôle sud de l'aiguille est repoussé vers *A*; mais quand *B* est revenu à la *température rouge*, l'aiguille se précipite vers *B*. — Si, tandis que *B* est au rouge-blanc, on approche de *C* le pôle nord d'un puissant aimant, l'aiguille sera très-fortement attirée vers *A*; mais à la température rouge, le point *B* attirera l'aiguille. Le pôle sud de l'aimant, mis dans la même position que le pôle nord, produit des effets en sens inverse. — De ces expériences, l'auteur tire des conclusions qui ne nous paraissent pas bien certaines, à cause qu'il ne tient pas compte des courans d'air produits par un corps chauffé au rouge-blanc. Ses expériences sur l'électricité ne l'ont conduit à rien.

89. PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ par le refroidissement de matières grasses fondues dans des moules métalliques; par MM. KNIBBE et CONSTANTINI. (*Kastner's Archiv*; Tom. VI, p. 472.)

Du chocolat qu'on avait coulé dans des moules de fer-blanc, est devenu tellement électrique par le refroidissement, qu'il a donné de belles étincelles, lorsqu'il était retiré des moules.

90. RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR LA FACULTÉ CONDUCTRICE DES CORPS MINCES SOUMIS À L'ACTION DE LA CHALEUR, et Description d'un nouveau thermomètre de contact; par M. FOURIER. (*Annal. de Chim. et de Physiq.*; mars 1828, p. 291.)

L'instrument inventé par M. Fourier est ainsi construit: un vase conique de fer très-mince est fermé à sa large base par une peau médiocrement épaisse. Le vase est rempli de mercure, et dans ce métal, plonge la boule d'un thermomètre vertical. Cela fait, on chauffe le vase et le mercure à une température déterminée; sur un support entretenu à une température constante, on étend la plaque mince dont on veut mesurer la conductibilité, et sur cette plaque, on pose le vase plein de mercure, dont on observe le refroidissement progressif. La chaleur du vase se perd à travers la plaque dans le support, et directement dans l'air environnant. Soient α , m et n , les températures du vase, de l'air et du support; s la portion de surface du vase en contact avec l'air, et b l'étendue de sa base en contact avec la plaque; H et h , les quantités de chaleur qui, pendant l'unité du temps t , s'échappent du vase, à travers une unité des surfaces s et b , et pour une différence de 1 degré en température; $Hs(\alpha - m) dt$ sera la chaleur perdue dans l'air par le vase, pendant l'instant dt ; et $hb(\alpha - n) dt$, la chaleur que ce vase perd dans le même instant, à travers la plaque. En désignant par c la quantité de chaleur qu'il faut donner au vase pour élever sa température d'un degré, on aura évidemment l'équation différentielle:

$$d\alpha = -\frac{1}{c} \left\{ Hs(\alpha - m) + hb(\alpha - n) \right\} dt$$

pour exprimer le mouvement variable de la chaleur, et dont l'intégrale est immédiatement

$$\alpha = P + Qe^{-\rho t}$$

en faisant pour abrégér $\rho = \frac{1}{c} (Hs + hb)$. A trois époques équidistantes, 0, θ , 2θ , on observera les valeurs correspondantes α' , α'' , α''' . On mettra pour α et ces trois couples de va-

leurs, dans l'équation précédente, et des trois équations résultantes, on éliminera P et Q, pour arriver à la valeur

$$\rho = \frac{1}{\theta} \left\{ \log. (\alpha' - \alpha'') - \log. (\alpha'' - \alpha''') \right\};$$

mais ρ contient h , qu'il s'agit de déterminer; à cet effet, on éprouve deux espèces de plaques auxquelles conviennent les coefficients respectifs h et h' , et pour chacune desquelles H, s, b, c , seront demeurés les mêmes; on pourra donc avoir le rapport de h à h' , et, en général, les conductibilités d'autant de plaques que l'on voudra, par rapport à la conductibilité de l'une d'elles prise pour unité. Les formules se simplifient quand l'air et le support sont à la même température.

Dans les expériences faites avec cet instrument, on ne peut éviter une petite erreur provenant de la capacité pour la chaleur de la plaque dont on cherche à mesurer la conductibilité. Pour obvier à cet inconvénient, M. Fourier a imaginé l'appareil suivant: Un vase A est rempli d'eau entretenue à 100° . Au-dessus est posé un coussin plein de mercure. Sur ce coussin, le réservoir métallique d'un thermomètre à air, et dont la face supérieure est en même temps le fond d'un vase plein d'eau à 0° . De cette manière, le réservoir du thermomètre est compris entre deux vases aux températures de l'eau bouillante et de la glace fondante; et l'air qu'il contient prend une température finale, qui dépend de la nature de la peau, de l'étoffe ou de toute autre matière placée entre le coussin de mercure et la face inférieure du réservoir d'où soient, comme plus haut, h et H les quantités élémentaires de chaleur qui passent du vase chaud dans l'air du thermomètre, et de cet air dans le vase froid; b et s les surfaces inférieure et supérieure du réservoir d'air; M et N , les températures fixes des vases chaud et froid; l'équilibre de température sera établi dans l'air en question, quand on aura $hb(M - \alpha) = Hs(\alpha - N)$, en désignant par α cette température finale de l'air. M. Fourier ne donne pas encore de résultat sur la conductibilité des diverses substances, mais on pourra se les procurer aisément en construisant l'un ou l'autre des appareils décrits ci-dessus. Il termine son article en rappelant quelques résultats théoriques de la conductibilité des corps pour la chaleur, en réponse aux objections auxquelles pourraient donner lieu les résultats obtenus par M. Despretz (*Bulletin*, tom. IX, n^o 216) re-

lativement aux mauvais conducteurs de la chaleur. La loi citée par M. Despretz ne convient qu'aux bons conducteurs, et pour les mauvais conducteurs, il faut recourir à une formule plus générale dont la loi en question n'est qu'une déduction particulière. (Voy. la *Théorie de la chaleur*, par M. Fourier, au chap. I, sect. 5, au chap. V, sect. 1, et au chap. VII.) S.

91. REMARQUES SUR LES EXPÉRIENCES DE M. RITCHIE, concernant la chaleur rayonnante, et sur son nouveau photomètre; par M. LESLIE. (*Edinburgh Philosoph. Journal*; n° 7, page 170).

M. Leslie ne croit pas que les expériences de M. Ritchie (*Bulletin*, Tom. IX, n° 109) prouvent que la chaleur rayonnante traverse les écrans du verre mince. Quand on se rappellera que M. Leslie rejette l'existence de la *chaleur rayonnante* (*supposition gratuite*, suivant lui), qu'il admet toujours que la chaleur se propage dans l'air par les *ondes* de ce fluide échauffé, on ne sera pas surpris de le voir réfuter les expériences de M. Ritchie avec aigreur et quelque mépris. M. Leslie est le seul qui n'admette pas le fait évident du rayonnement de la chaleur, indépendamment de l'air. Il a construit un thermomètre différentiel de grandes dimensions, dont l'une des boules est soufflée très-mince, et l'autre très-épaisse. Placées à égale distance d'une source de chaleur intense, l'air contenu dans la boule mince s'est d'abord dilaté; mais au bout de 10 minutes, l'air de la boule épaisse ayant acquis la même force élastique que l'air de la 1^{re}, l'index du thermomètre est revenu à son point de départ où il a persisté. Donc, ajoute M. Leslie, si maintenant les deux boules sont également affectées par la chaleur affluente, aucune portion ne peut être transmise à travers l'une ou l'autre des boules. Cette expérience, à notre avis, n'est rien moins que concluante.

92. RECHERCHES SUR LE THERMOMÈTRE; par M. EGEN. (*Annal. der Phys. und Chemie*; 1827, n° 10, p. 276, et n° 11, p. 335.)

Les degrés de congélation et d'ébullition, les changemens produits dans le thermomètre, tant par des causes externes que par des causes inhérentes, et l'état stéréométrique du

verre, tels sont les points qui doivent fixer l'attention de l'auteur, dans ses recherches sur le thermomètre à mercure. D'après ses expériences sur le degré de congélation, il conclut que l'état barométrique de l'atmosphère, la température de l'endroit où l'on observe, la quantité ou la qualité de la neige que l'on emploie, et la nature du vase dans lequel la neige est contenue, n'exercent aucune influence sur la fixité du point de congélation. C'est avec de la neige fondante que les expériences ont été faites. Il résulte, au contraire, des observations de M. Egen que l'élévation qu'on remarque toujours pour le 0° provient de la pression que l'atmosphère exerce sur les parois du verre. Cette élévation était de $0,06$ au bout de 8 ans, par conséquent de $0^{\circ},008$, terme moyen pour chaque année : l'accroissement paraît se faire uniformément et ne pas diminuer après quelques années. Un thermomètre à boule ne cède pas autant à la pression atmosphérique qu'un thermomètre à cylindre ; aussi observe-t-on à ce dernier un déplacement du 0° quatre fois plus considérable qu'au thermomètre à boule. Pour se convaincre de la possibilité de cette influence atmosphérique, il suffit de presser un peu fortement la boule d'un thermomètre dans la neige, pour faire monter le mercure d'une manière bien sensible. On a calculé que l'épaisseur des parois des boules thermométriques est en raison inverse du diamètre des mêmes boules, les parois des tubes étant d'égale épaisseur. Lorsqu'on chauffe un thermomètre jusqu'au degré de l'ébullition, le point de congélation se trouve par cela même abaissé, et d'autant plus qu'on répète l'expérience plusieurs fois de suite, et qu'on produit un refroidissement plus prompt. Ce déplacement peut être poussé jusqu'à $0^{\circ},315$; il ne paraît d'ailleurs sujet à aucune règle ; seulement est-il plus fort au commencement qu'il ne l'est après plusieurs essais. En ayant soin de ne laisser refroidir le thermomètre que lentement, on ne change que très-peu le point de congélation. Ce point, ainsi abaissé, remonte peu à peu spontanément, plus fort dans les premiers temps qu'après, mais toujours d'une manière irrégulière ; le maximum de ce mouvement pour un jour est de $0^{\circ},042$. De l'air introduit dans le tube barométrique n'a changé en rien le point de congélation. K.

93. PHOSPHORE LIQUIDE A 40° F. ; par M. CLARK. (*Edinburgh Journ. of Scien.* ; n^o 14, p. 381.)

M. Dakin annonce qu'il possède, depuis un an et demi, un microscope, dont la lentille est de diamant, fabriqué par W. et S. Jones. (Voyez l'annonce de M. Pritchard, *Bulletin*, Tom. VIII, n^{os} 123 et 304).

97. LENTILLES EN SAPHIR POUR LE MICROSCOPE SIMPLE; par C. G. R. (*Ibid.*)

L'auteur conseille de faire les lentilles en saphir dans le cas où l'on n'emploierait pas de diamant; car, d'après M. Brewster, les dispersions de la lumière dans le saphir et dans l'eau sont comme 26 est à 35, et de toutes les pierres précieuses, excepté le diamant, c'est le saphir qui a le plus grand pouvoir réfringent. L'auteur a fait construire de pareilles lentilles.

98. SUR LA PRÉPARATION DU FLINTGLAS; par M. KOERNER. (*Kastner's Archiv*; T. VII, p. 233.)

L'auteur emploie pour la préparation de son flintglas 100 p. de quartz pulvérisé et traité par l'acide hydrochlorique, 80 p. de minium, et 30 p. de sous-carbonate de potasse; toutes ces substances à l'état de pureté. De cette manière il l'a obtenu plus beau et plus pur que celui de D'Artignes.

Dans une note placée à la suite du mémoire de M. Koerner, M. Kastner observe que l'hyperoxide de plomb, obtenu par l'action de l'acide sulfurique sur le minium, doit être préféré à ce dernier.

99. OBSERVATIONS SUR LA PROPAGATION DU SON; par M. CHLADNI. (*Ibid.*; T. VIII, p. 91.)

Les expériences de M. Weber sur la polarisation du son ont été rapportées dans le *Bulletin*, T. VIII, art. 214. Les recherches que fit ensuite M. Chladni, secondé par M. Sœmmering, jettent un grand jour sur ce phénomène. Le célèbre physicien, que la science vient de perdre, appliquant la théorie des ondes liquides à celle des ondes aériennes, fit vibrer des tiges sonores dans de l'eau, sur laquelle il avait répandu une très-légère couche de poudre de lycopode, afin de pouvoir mieux observer le mouvement ondulatoire. Lorsqu'on plonge une tige sonore, de métal ou de verre, dans une surface liquide, on observe autour de cette tige quatre courans, dont deux sont dans le sens du

mouvement vibratoire, et les deux autres perpendiculaires à la direction des premiers.

Les courans, qui sont dans la même direction que les vibrations, sont fuyans ou excentriques; les deux autres courans, qui sont opposés à cette direction, sont rentrans ou concentriques. Dans tous les courans qui fuient, les parties latérales se recourbent en dehors, et convergent ensuite avec le courant qui rentre, en sorte qu'il se forme entre chaque courant excentrique et concentrique un mouvement circulaire, qui représente un oval, dont l'extrémité la plus aiguë est tournée en dedans. Lorsqu'une partie du courant excentrique est ainsi revenue avec le courant opposé, elle devient divergente tout près de la tige sonore, et se réunit de nouveau au courant excentrique, et ainsi de suite: il résulte de là que le centre de l'oval, que l'on remarque entre deux courans, est plus rapproché du corps sonore, et qu'il tourne sur lui-même.

Ordinairement les courans excentriques sont un peu plus longs et plus étroits, et ceux qui rentrent sont plus courts et un peu plus larges. Quand on emploie une fourchette tonique ou tout autre instrument à double tige vibrante, on remarque le même phénomène pour chaque tige en particulier. Puisque, d'après ce phénomène, dit M. Chladni, on peut en conclure sur ce qui se passe dans les ondes aériennes, il sera facile de s'expliquer l'interruption du son dans certaines directions, où les ondes prennent une marche transversale, c. à d. où elles passent du mouvement centrifuge au mouvement centripète: K.

100. EXPÉRIENCES SUR LA VITESSE DU SON; par M. STAMPFER. (*Jahrbüch. des k. k. polytechn. Instituts*, de Vienne; Tom. VII, p. 27.)

Les expériences ont été faites entre Untersberg et Moenchstein, près de Saltzbouurg, par le major Myrbach et M. Stampfer, du 15 août au 30 septembre 1822; la distance des deux stations était de 30601 pieds de Paris, et la différence de niveau était de 4198 pieds. La moyenne de 88 observations donne 1025',9 pieds pour la vitesse du son par seconde à la température de la glace fondante.

101. WELLENLEHRE, AUF EXPERIMENTE GEGRÜNDET. — Théorie des ondulations, fondée sur des expériences, ou applications

A. TOME X.

de la théorie des ondes liquides à celle des ondes sonores et lumineuses; par MM. E. H. WEBER et W. WEBER. XXVIII et 574 p., avec 18 pl. Leipzig, 1825; Fleischer.

102. ACTION CAPILLAIRE, et dépression du mercure dans les tubes barométriques; par M. IVORY. (*Philosoph. Magaz.*; janv. 1828, p. 1.)

M. Ivory, en partant de l'équation fondamentale de la théorie des tubes capillaires, arrive au résultat suivant. Si l'on désigne par l le diamètre intérieur (en pouces anglais) d'un tube de verre qui plonge dans le mercure, en posant pour abrégé $t = \frac{1}{2}l$, on calculera d'abord la série :

$$\lambda = 1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{t^2}{1} + \frac{1}{3} \cdot \frac{t^4}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4} \cdot \frac{t^6}{1 \cdot 4 \cdot 9} + \frac{1}{5} \cdot \frac{t^8}{1 \cdot 4 \cdot 9 \cdot 16} + \dots$$

$$\text{puis } s = \frac{0,70805}{\lambda}$$

et enfin la dépression q du mercure, au-dessous du niveau extérieur, sera

$$q = \frac{1}{49l} \left(s + \frac{s^3}{16} + \frac{5s^5}{256} + \frac{119s^7}{12288} + \frac{393s^9}{65536} \right) \\ - l \left(\frac{s^3}{192} + \frac{s^5}{512} \right).$$

103. VERSUCH EINER NEUEN THEORIE DER KOHÄSIONS KRAFT. — Essai d'une nouvelle théorie de la force de cohésion; par H. F. EISENBACH. In-8° de 135 p., avec 1 pl. Tübingen, 1827; Eifert.

Sous ce titre modeste, l'auteur ne se propose rien moins que d'expliquer la constitution intime de la matière, les phénomènes de lumière, de chaleur et d'électricité, les affinités chimiques, les proportions définies, etc. On se tromperait néanmoins, si l'on rangeait son écrit parmi ces rêveries qui décèlent dans leurs auteurs une parfaite ignorance du calcul et de l'observation. De toutes les idées que met en avant M. Eisenbach, il n'en est peut-être point que l'on puisse démontrer fausses; mais en revanche il paraît impossible, dans l'état de nos connaissances, d'en tirer parti pour l'avancement des sciences physiques. Il se représente les corps comme formés d'atomes maintenus à distance, et entre lesquels se développent des forces attractives

ou répulsives. Il incline à regarder ces atomes comme des points inétendus, tout en convenant que les calculs et les apparences ne changeraient pas, si on leur supposait des dimensions très-petites. Voilà ce qui lui paraît une hypothèse très-nouvelle, et qu'il ne s'est décidé à présenter aux physiciens qu'après s'être convaincu de la fausseté de toutes celles qui attribuaient la contiguïté à des portions continues de la matière. Mais loin qu'une semblable hypothèse puisse passer pour un paradoxe, elle est à peu près la seule admise dans tous les traités modernes de physique, et nous engageons M. Eisenbach à lire le chap. 22 du livre II de la *Physique expérimentale* de M. Biot. En ce moment même, nous avons sous les yeux un mémoire de M. Navier sur le mouvement des fluides, qui repose sur les mêmes considérations. Quant à la manière d'appliquer le calcul à l'hypothèse moléculaire, elle est à peu près uniforme chez tous les géomètres, depuis Laplace. Elle consiste à éluder la connaissance de la fonction qui mesure la force attractive ou répulsive, en la regardant comme insensible à distances sensibles, et remplaçant les intégrales par des constantes que l'observation détermine. M. Eisenbach, au contraire, prend une formule comme

$$\frac{A}{x^2} + \frac{B}{x^4} +, \text{etc.}, \text{ pour représenter cette fonction inconnue,}$$

et suppose que l'observation peut déterminer ces coefficients A, B, etc., après quoi tous les phénomènes de physique et de chimie se trouveront résolus par des formules de mécanique. Cette manière de procéder ne jouira pas d'une grande faveur auprès des géomètres; et ce n'est point, comme l'auteur le suppose, de la part des physiciens que ses idées éprouveront le plus mauvais accueil.

A. C.

104. SUR L'ÉLASTICITÉ DE LA VAPEUR DE LA POUDRE A CANON; par M. HANSTEEN. (*Jahrb. der Phys. und Chemie*; 1827, n° 10, p. 237.)

Dans un canon chargé, au moment de l'explosion, l'élasticité de la vapeur de la poudre paraît être en raison inverse de la racine carrée de la longueur des cartouches employées. M. Hansteen promet de publier prochainement un mémoire sur ce sujet.

105. NOUVEL HYGROMÈTRE; par M. CUMMING. (*Journ. of Scien., Litt. and Art*; n° 6, p. 402.)

C'est l'instrument avec lequel M. Dalton a mesuré la force élastique des vapeurs. On refroidit, par l'évaporation de l'éther, un tube de verre à l'extérieur duquel vient se déposer la vapeur atmosphérique, et dans l'intérieur est un thermomètre. Cet instrument, fondé sur les mêmes principes que celui de M. Daniell, lui cède beaucoup dans la construction; et alors pourquoi se donner la peine de l'imaginer?

106. MÉMOIRE SUR LES VARIATIONS HORAIRES DU BAROMÈTRE A ROME. (*Edinburgh Journ. of Scienc.*; n° 13, p. 112, et n° 16, p. 218.) — SUR LE FROID DES CAVES DU MONT TESTACCIO A ROME. (*Ibid.*; n° 16, p. 205.)

L'auteur a fait ses observations du 1^{er} février au 23 avril 1827, et souvent 12 fois par jour. Le nombre des observations est de 470. Elles ont été faites à 120 pieds au-dessous de la Méditerranée; l'auteur les réduit à ce niveau, et à la température de 30° F. La pression *maximum* du matin arrive entre 10 et 11 h., plus près de 11 que de 10. Le baromètre baisse de là jusqu'à 4 h. après midi, où il atteint son minimum de 0,0170 pouces; jusqu'à 7 h. il ne bouge pas sensiblement; mais il s'élève ensuite constamment jusqu'à 11 h. du soir, où il atteint son *maximum*; à minuit il est déjà baissé; mais l'auteur n'a pas continué plus loin ses observations. Voici la marche d'heure en heure:

		d'	
7 matin	29,9950	4 soir	29,9730
8	29,9893	5	29,9782
9	29,9872	6	29,9804
10	29,9900	7	29,9729
11	29,9903	8	29,9780
12	29,9879	9	29,9838
1 soir	29,9875	10	29,9950
2	29,9829	11	30,0008
3	29,9918	12	29,9974

pression moyenne, 29,9867 pouces.

L'auteur a visité les caves du Mont Testaccio, formé, comme on sait, de débris de poteries. De Saussure y avait trouvé la température abaissée jusqu'à 44° F., tandis que la température de l'air extérieur était de 78°,1. L'auteur explique ce refroidis-

sement, qui est ordinairement bien moindre, par l'effet de l'évaporation de l'eau infiltrée dans la poterie.

107. OBSERVATIONS SUR LA FORMATION DE LA GLACE DANS L'INDE ; par M. SWINTON. (*Ibid.* ; n° 16, p. 216.)

On croit généralement que les Indiens produisent leur glace artificielle en mettant l'eau dans des vases poreux, à travers les pores desquels l'eau filtrerait, s'évaporerait et produirait un abaissement de température. D'après ce que rapporte l'auteur, il faudrait attribuer cette congélation au rayonnement de la terre sous un ciel entièrement serein. Si les Indiens se servent de vases poreux, c'est par économie ; car la glace acquiert une plus grande épaisseur dans un vase de verre ; on produit même de la glace, en recouvrant l'eau par une mince couche d'huile. D'ailleurs, pendant le refroidissement de la terre, il se dépose à sa surface une abondante rosée. Bien que M. H. Davy dise qu'on produit de la glace quand le thermomètre est au-dessus de 50° F., l'auteur n'en a jamais pu obtenir, en petit, au-delà de 41°.

108. TEMPÉRATURE MOYENNE DE L'ÉQUATEUR, déduite des observations faites à l'île du Prince de Galles, à Singapore et à Malaca ; par M. BREWSTER. (*Ibid.* ; n° 15, p. 60.)

La discussion de ces observations donne 81°,5 F. pour la température moyenne de l'équateur.

109. SUR LES AURORES BORÉALES ; par M. ARAGO. (*Annal. de Chimie et de Physiq.* ; déc. 1825, p. 423.) — SUR LA LUMIÈRE BORÉALE ; par M. HANSTEEN. (*Jahrb. der Chem. und Physik* ; Tom. XVIII, p. 353.) — AURORES BORÉALES ; par M. ARAGO. (*Annal. de Chimie* ; déc. 1827, p. 398.) — DE L'INFLUENCE SUPPOSÉE DE L'AUREORE BORÉALE SUR L'AIGUILLE AIMANTÉE, en réponse aux observations de M. Arago ; par M. BREWSTER. (*Edinburgh Journ. of Science* ; n° 16, p. 189.)

M. Arago a publié en 1825 une note relative à l'influence que diverses aurores boréales, observées au nord de l'Écosse, avaient exercée à Paris sur la position de l'aiguille aimantée. M. Hansteen fit au sujet de cette note les réflexions suivantes :

Quoique l'observation de M. Arago ne soit pas entièrement

nouvelle, elle est d'un grand intérêt en ce qu'elle montre que les aurores boréales affectent tout le système magnétique du globe. Une pareille observation avait été déjà faite le 5 avril 1741 par Celsius, à Upsal, et par Graham, à Londres; leurs aiguilles aimantées avaient été très-agitées vers le soir, époque à laquelle Celsius avait observé une aurore boréale, laquelle n'avait point été visible à Londres. (Voy. le *Magnétisme de la Terre*, p. 413, par M. Hansteen). L'auteur rappelle ensuite quelques observations faites dans le Nord, qui vérifient la liaison que M. Arago établit entre les variations brusques de l'aiguille et les aurores boréales, invisibles aux lieux où ces variations s'observent : « de telle sorte, dit-il, que nous ne serons pas obligés de supposer, avec M. Arago, qu'il y ait d'autres causes inconnues, qui influent sur les mouvemens de l'aiguille aimantée. »

Le 26 août 1827, entre 8 et 9 heures du soir, le cylindre aimanté de M. Hansteen faisait, à Haparanda, près de Tornéo, 390 oscillations en 887,83 secondes, tandis qu'il les faisait habituellement en 881,79 secondes, toute correction faite. C'est précisément à cette époque que l'aiguille aimantée de M. Arago avait une marche irrégulière. De cette correspondance, M. Hansteen tire la conclusion que les agitations de l'aiguille de déclinaison et la variation d'intensité de la force magnétique du globe, ne sont point dues à la lumière boréale que l'on aperçoit en une seule portion de sa surface seulement, mais plutôt à un changement total dans l'équilibre des forces magnétiques terrestres, d'où naissent les aurores boréales. Comme il est probable, ajoute M. Hansteen, que M. Arago poursuivra le cours de ses observations des variations de l'aiguille, j'observerai, avec plus de soin, les aurores boréales, et je prierai les personnes qui font des recherches météorologiques, dans les pays du Nord, de me les envoyer.

Dans le second paragraphe de son article, M. Hansteen explique les apparences que doivent offrir à un observateur les rayons de lumière boréale qui partent de la terre dans des directions parallèles entre elles et inclinées à la surface du sol; puis il donne quelques nouvelles observations d'aurores boréales, avec des corrections sur celles qu'il a précédemment publiées.

M. Arago, dans une seconde note, publiée en réponse aux remarques de M. Hansteen, montre d'abord clairement que l'observation citée de Celsius et de Graham, est tout-à-fait insignifiante sous le rapport de la liaison qu'il a remarquée entre les aurores boréales invisibles et les agitations de l'aiguille, et que M. Hansteen ne pouvait pas lui contester la priorité de cette découverte, sur la nouveauté de laquelle il n'avait d'ailleurs rien affirmé. En second lieu, M. Arago avait parlé conditionnellement, quand il s'exprimait ainsi, dans sa première note : « Si, par un temps serein, les observateurs du Nord n'ont pas vu d'aurore boréale, on sera forcé d'admettre qu'il existe d'autres causes, encore inconnues, qui exercent aussi sur la marche de l'aiguille aimantée une influence considérable. » Je n'ai pas dit, ajoute M. Arago, que j'admettais de telles causes : j'ai montré dans quelles circonstances M. Hansteen, tout comme un autre, serait forcé d'y recourir. En troisième lieu, M. Arago remarque que l'observation faite par M. Hansteen, avec son cylindre magnétique horizontal, ne démontre pas que l'intensité du magnétisme terrestre varie dans le temps même pendant lequel l'aiguille est agitée, parce qu'il faut avoir égard à la composante verticale qui se dérange aussi, d'après les observations de M. Arago.

Des aurores boréales avaient dû être visibles, d'après M. Arago, en 1826, les 10 et 13 février; les 9, 23 et 29 mars; les 9, 13, 17 et 24 avril. Jusqu'à présent il n'a point reçu la confirmation de ces annonces, si ce n'est celle du 29 mars, annoncée par M. Dalton, qui a pu en fixer la hauteur à 100 milles anglais, la largeur à 8 ou 9 milles, et son amplitude au-delà de 500 milles. Les aurores boréales, en 1827, qui ont été accusées par les mouvemens extraordinaires de l'aiguille de M. Arago, sont celles des 9 et 18 janvier, du 17 février, des 27 et 28 août, des 8 et 25 septembre, des 6 et 17 octobre, enfin des 18 et 19 novembre. Les autres jours, pendant lesquels l'aiguille a été sensiblement dérangée, sont : les 4, 25 et 30 janvier, les 3, 4, 18 et 19 février, les 8, 9, 13, 22 et 30 mai, mais faibles; les 5, 6, 7, 12, 13, 22 et 24 avril, les 2 et 16 mai, les 25, 26 et 27 juin; le 23 juillet, le 24 août, les 29 et 30 décembre. « Les personnes, dit M. Arago, qui doutent encore de l'influence qu'exercent les aurores boréales, change-

ront certainement d'opinion quand elles verront la série tout entière des observations faites à Paris le 8 septembre.»

Cette note de M. Arago avait été communiquée à l'Académie des Sciences, avec une introduction rapportée dans le *Globe* du 26 janvier 1828. M. Brewster ayant eu connaissance de l'article du *Globe*, l'a inséré dans son journal en l'accompagnant d'assez longues réflexions. Comme il paraît que l'article du *Globe* renfermait quelques inexactitudes, nous n'aurons égard qu'aux réflexions de M. Brewster, qui peuvent porter sur la note même de M. Arago.

M. Brewster ne croit pas que l'on puisse considérer les aurores boréales comme la cause des agitations de l'aiguille aimantée, par le seul motif de leur apparition simultanée : elle peuvent être les effets concomitans d'une cause plus générale. C'était l'opinion de Canton. Le colonel Beaufoy a fait de nombreuses observations sur l'aiguille aimantée de 1813 à 1821 (excepté 1816). En les comparant aux aurores boréales publiées dans les journaux anglais, on trouve un certain nombre d'aurores boréales qui ont été accompagnées d'agitations de l'aiguille; on en trouve un autre nombre qui n'ont point été accompagnées des mouvemens de l'aiguille; enfin, on rencontre un grand nombre d'indications irrégulières de l'aiguille, qui n'ont point été accompagnées d'aurores boréales, mais qui, comme le col. Beaufoy l'a prouvé, étaient accompagnées et suivies de coups de vent.

L'aurore boréale du 4 novembre 1825 fut remarquablement belle; on la vit à Leith, dans la soirée. Pendant ce temps l'aiguille de M. Arago était parfaitement tranquille, et ce n'est que de 9 heures du matin jusqu'à 2 heures après midi qu'elle avait été agitée; une aurore boréale avait été indiquée par M. Arago, pour la nuit du 26 août, et cependant aucune aurore boréale ne fut aperçue, à cette époque, ni en Angleterre, ni en Écosse, bien que la nuit du 26 août fût indiquée comme *parfaitement claire*, dans le registre de M. Coldstream; en outre, de brillantes aurores boréales ont été vues à Leith le 11 septembre, à 10 heures du soir; mais il ne paraît pas que l'aiguille de M. Arago ait été dérangée ce jour-là.

Durant le 3^e voyage du capitaine Parry aux régions polai-

res, le capitaine Foster a fait un très-grand nombre d'observations sur l'aiguille aimantée, qui, toutes, prouvent que ces aiguilles n'étaient pas le moins du monde affectées par les aurores boréales. Voici le résumé des 5 mois d'observations :

1825.		nomb. d'aur. visib.		var. moy. de l'aiguille.
Janvier	— —	14	— —	1° 37' 30"
Février	— —	14	— —	1 38
Mars	— —	2	— —	2 14 30
Avril	— —	0	— —	2 52 44
Mai	— —	0	— —	3 44 39;

de telle sorte qu'au lieu d'exercer une influence perturbatrice sur l'aiguille aimantée, les aurores boréales sembleraient exercer une action sédative, du moins dans les régions polaires. Le président de la Société royale de Londres, en décernant la médaille à M. Foster, pour ses observations magnétiques, fait remarquer que l'un des faits les plus importants qui en découle, est la *réfutation du rapport supposé entre les agitations de l'aiguille et les aurores boréales*.

M. Brewster fait observer que M. Arago connaissait depuis long-temps le mémoire de M. Foster, et qu'il aurait dû en faire mention. Effectivement, le 4^e vol. des *Transactions philosophiques* avait paru environ un an avant la lecture de la dernière note de M. Arago. (Voy. le *Bulletin*, tome VIII, n° 279). Nous eussions voulu joindre à toutes ces remarques celles que M. Hansteen ne manquera pas d'ajouter en réponse à M. Arago. Mais M. Hansteen est parti pour un voyage scientifique dans la Sibérie, consacré principalement aux observations de l'aiguille aimantée. Le Storting de Norvège a voté les fonds nécessaires à ce voyage.

S.

CHIMIE.

110. SUR QUELQUES COMBINAISONS DE L'OXYDE D'AZOTE AVEC LES BASES; par M. Hermann HESS. (*Annal. der Phys. und Chemie*; 1828, n° 2, p. 257.)

Les combinaisons de l'oxyde d'azote avec les bases, quoique connues depuis assez long-temps, ont encore été peu étudiées ;

quelques chimistes doutent même de leur existence. Voici le résultat des recherches auxquelles l'auteur s'est livré :

Combinaison de l'oxide d'azote avec la potasse. Lorsqu'on chauffe jusqu'au rouge du nitrate de potasse dans un creuset d'argent, il se dégage de l'oxygène, et l'acide nitrique est réduit à l'état d'oxide d'azote, qui reste alors combiné avec la potasse. On reconnaît que la masse a été suffisamment chauffée, quand il ne s'élève plus de fumée du creuset, et que les corps enflammés, qu'on y plonge, s'éteignent. Le sel fondu est versé sur une lame de fer, où il se fige aussitôt. Sa cassure est rayonnante, il est inaltérable à l'air, soluble dans l'eau froide, mais beaucoup plus dans l'eau bouillante, en sorte qu'il cristallise par le refroidissement. Il ressemble tellement au nitrate de potasse, qu'au simple aspect on ne peut distinguer les deux sels. Insoluble dans l'alcool, il fond par la chaleur aussi facilement que le nitre. 100 p. contiennent 61,14 p. de potasse et 38,86 d'oxide d'azote; il n'y a pas d'eau de cristallisation.

Combinaison avec la soude. Ce sel est préparé avec le nitrate de soude de la même manière que le précédent. On le prive plus facilement de l'acide nitrique que celui-ci. Il cristallise en beaux rhomboédres; il est insoluble dans l'alcool. L'eau de cristallisation qu'il contient, ne peut être chassée par la fusion. Il est formé de 44,53 de soude, de 42,67 d'oxide d'azote, et de 12,81 d'eau.

La combinaison de l'oxide d'azote avec l'ammoniaque n'a pas pu être obtenue isolée.

Combinaison avec la baryte. On la prépare en chauffant le nitrate de la même base. L'opération n'exige pas que la chaleur soit intense ni long-temps continuée. La masse est ensuite dissoute dans l'eau, et évaporée; la nouvelle combinaison cristallise comme le nitrate: une seconde dissolution devient nécessaire pour la débarrasser du carbonate de baryte, qui s'y trouve mêlé. Elle est formée de baryte 61,47, d'oxide d'azote 24,07, d'eau 14,46. Par la chaleur, l'eau de cristallisation ne peut pas lui être enlevée.

La combinaison avec la chaux s'obtient suivant le même procédé; elle contient chaux 27,58, oxide d'azote 28,94, et eau 43,48.

Combinaison avec l'argent. On obtient ce sel en décomposant la combinaison d'oxide d'azote et de baryte par le sulfate d'argent. Pendant l'évaporation, le liquide dépose de longues aiguilles d'un jaune paille; ces cristaux noircissent par les rayons solaires; faiblement chauffés dans un tube de verre, ils se décomposent en argent métallique et en acide nitreux. Ce sel est très-difficile à obtenir.

L'oxide d'azote paraît aussi pouvoir entrer en combinaison avec le plomb. K.

III. PRÉCIPITÉ D'ARGENT ANALOGUE AU POURPRE DE CASSIUS; par M. FRICK. (*Ibid.*; p. 285.)

En versant une dissolution étendue de nitrate d'argent dans une dissolution pareillement étendue de nitrate d'étain, et en remuant bien le mélange, on remarque que le liquide prend au bout de quelques minutes une couleur jaune, puis brune, bruno-rougeâtre, et enfin pourpre foncée. Par une addition d'acide sulfurique étendu, il se dépose au fond du vase un précipité d'un brun-pourpre; sans cette addition le liquide se décolore peu à peu, et ne fournit plus qu'un faible précipité.

II 2. RECHERCHES SUR LA MANIÈRE DONT L'EAU SE COMPORTE AVEC LES SELS; par M. BRANDES. (*Jahrb. der Phys. und Chemie*; 1827, n° 12, p. 420.)

Tous les sels dont M. Brandes s'est servi, ont été soumis aux mêmes circonstances. Après les avoir parfaitement séchés ou privés de toute leur eau, il les a placés sous une cloche de verre, sous laquelle se trouvait en même-temps un petit vase rempli d'eau : de cette manière il les a exposés à une atmosphère constamment humide. Une quantité déterminée de chaque sel a été bien étendue sur une lamelle creuse, de platine, et soumise pendant quelque temps à l'action de l'air humide renfermé dans la cloche; ensuite, en pesant à de certains intervalles la substance saline, on a pu reconnaître successivement la quantité d'eau absorbée.

100 parties de carbonate de potasse ont absorbé au bout de 42 jours 360,3 p. d'eau. Ce sel manifeste encore de l'affinité pour l'eau, lors même qu'il se trouve déjà à l'état liquide; mais il arrive une époque où l'état hygrométrique de l'atmosphère

extérieure l'influence de manière à le rendre tantôt plus et tantôt moins concentré.

100 p. de *sulfate de potasse*, chauffées pendant une demi-heure dans un creuset de platine, n'ont perdu de leur poids que 1,25 p.; ainsi exposé à l'air humide, ce sel a très-promptement repris son poids primitif, mais jamais davantage. Comme le sulfate de potasse n'a pas d'eau de cristallisation, ce n'est que de l'eau hygroscopique qu'il a absorbée.

100 p. de *tartrate acide de potasse*, convenablement chauffées, furent réduites à 96 p. Après 16 jours, ce reste avait absorbé 4,2 p. d'eau.

100 p. de *tartrate neutre de potasse* ont absorbé 82,3 p. d'eau en 53 jours. Le sel s'est complètement liquéfié.

Au bout de 24 jours, 100 p. d'*acétate de potasse* ont attiré 91,1 p. d'eau et ont été réduites à l'état liquide.

100 p. de *sulfate de soude* furent privées de toute l'eau de cristallisation; le poids du sel était alors de 41 seulement; ces 41 p. attirèrent 54,6 p. d'eau en 36 jours.

100 p. de *phosphate de soude* perdirent 63 p. d'eau par la calcination; le reste du sel, exposé à l'air humide, absorba 65 p. d'eau en 21 jours. De ces 65 p., 3 p. étaient de l'eau hygroscopique.

Le *nitrate de soude*, chauffé pendant quelque temps sur une lampe à alcool, ne perdit rien de son poids. Le sel exposé pendant 220 jours à l'atmosphère humide absorba $\frac{40}{100}$ de son poids d'eau; il était entièrement fondu.

50 p. de *borax* perdirent 18 p. d'eau par la calcination; les 32 p. restantes absorbèrent 41 p. d'eau en 130 jours.

100 p. d'*acétate de soude* perdirent 39,2 de leur poids par la chaleur; les 60,8 p. restantes attirèrent 64,2 p. d'eau en 38 jours.

100 p. de *tartrate de potasse et de soude* furent chauffées au moyen d'un appareil à vapeur, jusqu'à ce que leur poids ne diminuât plus: les 82,5 p. restantes eurent absorbé, au bout de 8 jours, 26,75 p. d'eau; 17,5 p. étaient de l'eau de cristallisation, et le reste de l'eau hygroscopique.

50 p. de *crème de tartre soluble* attirèrent 40 p. d'eau; ce maximum de saturation était atteint en 120 jours.

50 p. d'*hydrochlorate de chaux*, trituré et chauffé jusqu'à

l'incandescence, absorbèrent un *maximum* de 124 p. d'eau en 96 jours. Déjà le 4^e jour le sel était entièrement fondu.

100 p. de *sulfate de magnésie cristallisé* ne laissèrent que 57 p. après la calcination; ce résidu absorba 44,68 p. d'eau en 83 jours. Ce n'est que le 70^e jour que le sel avait repris toute son eau de cristallisation.

100 p. d'*alun* perdirent par la calcination 42,9 p. d'eau de cristallisation. Les 57,1 p. restantes absorbèrent 46,5 p. d'eau en 25 jours, et l'alun reprit l'aspect d'une poudre cristalline.

Le *sulfate de cuivre*, qui a été privé de son eau de cristallisation, pour peu qu'il soit exposé à l'air atmosphérique, ne tarde pas à augmenter sensiblement en pesanteur, et la couleur jaune du sel anhydre passe bientôt au blanc et enfin au blanc-bleuâtre. 50 p. de ce sel calciné absorbèrent, sous la cloche, 17,35 p. d'eau en 62 jours.

Le *vert-de-gris* fut chauffé au bain de sable jusqu'à ce qu'il commençât à dégager de l'acide acétique. Sur 100 p. il en resta 74,5, qui absorbèrent 30 p. d'eau en 12 jours. Déjà, le 1^{er} jour, lorsque le sel avait pris 10 à 11 p. d'eau, sa couleur bleue avait commencé à reparaitre.

50 p. d'*hydrochlorate d'antimoine cristallisé* absorbèrent un *maximum* de 55 p. d'eau en 70 jours. Déjà dans la 1^{re} heure, le chlorure avait été sensiblement humecté; après la 2^e heure il était fondu en partie; au bout d'un jour, c'était un liquide épais, et le 2^e jour il s'y montra un précipité blanc, dont la quantité augmenta avec celle de l'eau absorbée.

Le *tartrate oxidule de potasse et d'antimoine*, exposé pendant quelques temps à une température de 60° R., ne perdit que $\frac{1}{50}$ de son poids. Les 49 p. restantes attirèrent 1,5 p. d'eau au bout de 18 heures.

100 p. de *sulfate oxidule de fer*, privé de son eau de cristallisation par une chaleur modérée, furent réduites à 55,25 p., qui absorbèrent 52,75 p. d'eau en 14 jours. Il faut remarquer ici que pour éviter la décomposition du sel, on ne l'a pas entièrement privé de son eau de cristallisation. Si on le chauffe jusqu'à ce qu'il fasse passer au rouge un papier de tournesol, qu'on tient au-dessus, il perd 47,5 ou 48 sur 100. Ainsi rendu anhydre, le sel restant a repris 39,25 p. d'eau en 6 jours.

25 p. de *sulfate de cadmium anhydre* ont absorbé 35 p. d'eau en 220 jours.

100 p. de sulfate de zinc furent réduites à 64 par la chaleur; ce reste a absorbé 39,8 p. d'eau en 21 jours.

100 p. d'acétate de zinc perdirent par la calcination 23 p. de leur poids; les 77 p. restantes absorbèrent 23,7 p. d'eau en 19 jours, c'est-à-dire un peu plus que l'eau de cristallisation.

Il résulte de ces recherches que les sels cristallisables, auxquels on avait refusé la propriété hygroscopique, attirent l'humidité du milieu dans lequel ils se trouvent, pour se combiner avec elle; ceci se remarque surtout lorsque ces sels sont privés de leur eau de cristallisation; à mesure qu'ils attirent cette eau, ils reprennent leur couleur primitive, leur transparence et leur apparence cristalline. On peut établir, en général, que les sels anhydres possèdent au commencement la propriété absorbante au plus haut degré; mais cette absorption ne diminue pas en décroissant uniformément. L'affinité des sels pour l'eau hygroscopique a de certaines limites, qui ne sont pas dépassées; en-deça de ces limites il peut y avoir des variations plus ou moins notables, dépendantes de l'état hygrométrique de l'atmosphère.

M. Brandes promet de donner une suite à ces recherches.

K.

113. RÉSOLUTION D'UNE DIFFICULTÉ DE LA THÉORIE ÉLECTRO-CHIMIQUE; par M. FECHNER (*Ibid.*; 1828; n° 1, p. 27).

La théorie électro-chimique est encore presque généralement basée sur l'hypothèse de M. Berzelius, d'après laquelle il y a, dans chaque combinaison chimique, neutralisation d'électricités opposées. Cependant l'on s'était aperçu, et M. Berzelius lui-même, qu'on pouvait faire à cette théorie l'objection suivante : comment les molécules, une fois que la neutralisation a eu lieu, peuvent-elles continuer à rester unies avec tant de force, tandis que l'on voit que toute attraction cesse dès que les fluides différens de deux corps se sont neutralisés ?

Ici l'auteur remarque qu'il y a déjà passage ou séparation des fluides avant que les corps ne soient dans un véritable contact. Ce n'est pas, comme dit M. Berzelius, l'acte de la neutralisation qui produit la lumière chimique, mais l'acte de la séparation des électricités. Si deux particules constituantes se trouvent en proximité moléculaire, elles se tiennent toujours dans

un état d'électricité opposée, après déjà que la séparation des deux fluides s'est manifestée, comme cela arrive avec deux piles voltaïques : les deux particules constituantes se rapprocheraient et entreraient en un contact parfait, s'il n'y avait pas une autre force répulsive, le *calorique*, qui les tiendrait ainsi écartées et empêcherait la neutralisation de leurs fluides.

114. NOUVELLE POUDRE FULMINANTE; par M. LANDGERBE (*Ibid.*; page 105).

Lorsqu'on fait un mélange de 2 p. de nitrate de potasse, de 2 p. de carbonate neutre de potasse, d'une p. de soufre et de 6 p. de sel marin, le tout finement pulvérisé, on obtient une poudre fulminante d'une très-grande énergie, et qui offre cela de particulier, que la force de l'explosion est continuellement dirigée en bas.

115. NOUVELLE MANIÈRE DE DÉTERMINER LA SÉRIE ÉLECTRO-CHIMIQUE DES MÉTAUX; par G. BISCHOF (*Ibid.*; n° 2, p. 230):

Le procédé de M. Bischof est fondé sur ce que l'or ou le platine, mis en contact avec un métal électro-positif, décomposent l'eau aiguisée par un acide. Une conséquence naturelle de ce phénomène est que la décomposition de l'eau doit avoir lieu d'autant plus rapidement, que le métal électro-positif est plus éloigné de l'or ou du platine dans la série électrique. Ainsi l'or ou le platine, suivant qu'on les mettra en rapport avec tel ou tel métal électro-positif, fourniront dans un temps donné des quantités variables d'hydrogène, ou bien exigeront des temps variables pour produire une quantité de gaz donnée. Il suit de là que la différence des temps nécessaires peut devenir une mesure pour le degré de tension électrique. Mais comme le métal électro-positif fournit également de l'hydrogène, et même en plus grande quantité que le métal électro-négatif, l'auteur a construit l'appareil suivant, destiné à empêcher le mélange des deux quantités de gaz, et à fournir la mesure exacte du gaz dégagé par le métal négatif. Il se sert d'un tube de verre recourbé en forme de siphon, terminé en pointe à l'une des extrémités, et ouvert à l'autre extrémité. Un fil de platine est introduit par l'extrémité pointue, à laquelle il est parfaitement

adapté; ce fil est porté jusqu'à une certaine distance dans l'intérieur du tube. Celui-ci étant rempli d'acide hydro-chlorique étendu, on introduit par l'extrémité ouverte un fil de métal positif, que l'on met en rapport avec le fil de platine en dehors du tube. Dès que le contact des deux métaux a lieu, il se dégage de l'hydrogène des deux côtés : le gaz produit par le métal positif s'échappe aussitôt par l'extrémité ouverte; le gaz fourni par le fil de platine est retenu dans le tube, et, en s'accumulant, il pousse le liquide par le bout qui est ouvert. Le dégagement d'hydrogène cesse lorsque le tube est rempli de ce gaz jusqu'à l'extrémité du fil de platine.

En mesurant le temps qu'il a fallu pour le dégagement de cette dernière quantité d'hydrogène, et en faisant l'expérience avec différens métaux positifs, on obtient des nombres indiquant la tension électro-chimique de deux métaux entre eux. D'après cela, l'auteur a trouvé que la tension électro-chimique entre le cuivre et le platine est à celle qui existe entre le plomb et le platine, comme 239 est à 1244.

L'étendue de la surface par laquelle le métal positif est en contact avec l'acide, exerce une grande influence sur la durée du dégagement de gaz du côté du métal négatif; pour avoir des résultats comparatifs exacts, il faut faire en sorte que la surface de contact soit toujours également grande. L'auteur se propose de continuer ses recherches, et de les étendre à tous les métaux.

K.

116. PYROPHOSPHATE DE SOUDE; par M. CLARK (*Edinburgh Journ. of Scienc.*; n° 14, p. 298). — ARSÉNIATE DE SOUDE, par le même (*Ibid.*; p. 309). — NOUVEAU PHOSPHATE DE SOUDE; par le même (*Ibid.*; p. 311). — FORMES CRISTALLINES de ce pyrophosphate de soude et de cet arséniate de soude; par M. HÄIDINGER (*Ibid.*; p. 314).

M. Clark a trouvé qu'en chauffant au rouge blanc du phosphate de soude, on obtient un nouveau sel, auquel il donne le nom de *pyrophosphate de soude*. Le phosphate de soude versé dans le nitrate d'argent, y produit un précipité jaune de phosphate d'argent; mais le pyrophosphate de soude, versé dans le nitrate d'argent, ne produit qu'un précipité blanc, et cette différence de couleur ne tient à aucune impureté. En outre; le

pyrophosphate de soude, dissous dans l'eau, y cristallise sous une forme nouvelle, et ne reprend point les propriétés du phosphate. Des analyses, très-détaillées, donnent les résultats suivans : 1 partie de phosphate très-pur a fourni :

Eau chassée à la chaleur du bain de sable 0,6167

Eau chassée par la chaleur rouge 0,0248

Pyrophosphate de soude sec 0,3585

Ce pyrophosphate, remis dans l'eau et cristallisé, ayant été soumis aux mêmes températures, a donné pour 1 partie de cristal :

Eau chassée à la chaleur du bain de sable 0,4063

Eau chassée par la chaleur rouge 0,0009

Pyrophosphate de soude sec 0,5928

D'après ces résultats et d'autres semblables, l'auteur considère le phosphate de soude comme formé d'un atôme de phosphate sec et de 25 atômes d'eau; par une chaleur inférieure au rouge blanc on chasse les 24 atômes d'eau, les seules que M. Berzélius y suppose; et par une chaleur intense le départ de la dernière molécule d'eau transforme, seulement alors, le phosphate en pyrophosphate, et celui-ci, mis dans l'eau, cristallise avec 10 atômes de ce liquide. Voilà le fait observé; mais peut-être les élémens de cette dernière molécule d'eau sont-ils séparément engagés dans le pyrophosphate; ce serait une question très-importante à résoudre.

En soumettant aux mêmes expériences l'arséniate de soude, qui contient 25 atômes d'eau, puis le faisant cristalliser, l'auteur a obtenu des cristaux que M. Marx avait déjà obtenus de son côté, et que M. Gmelin avait analysés. Cet arséniate de soude perd 14 atômes d'eau par une chaleur modérée, et ensuite 1 atôme par la chaleur rouge. Il n'est point efflorescent, comme l'arséniate ordinaire.

Ayant ensuite entretenu pendant long-temps, à la température d'environ 90° F., une solution très-concentrée de phosphate de soude ordinaire ou à 25 atômes d'eau de cristallisation, dans le but d'obtenir un sel moins hydraté (comme cela arrive pour les dissolutions de sulfate, de carbonate et de borate de soude), l'auteur obtint par refroidissement des cristaux de phosphate de soude qui ne contiennent que 15 atômes d'eau; ce sel correspond à l'arséniate de soude précédemment examiné; il possède

la même forme que ce dernier, et n'est pas non plus efflorescent.

En résumé, l'on connaissait deux arsénates de soude, l'un à 25 et l'autre à 15 atômes d'eau de cristallisation; on ne connaissait qu'un phosphate de soude à 25 atômes d'eau; l'auteur a donc découvert le phosphate de soude à 15 atômes d'eau, correspondant au dernier arséniate; en outre il a découvert un pyrophosphate de soude à 10 atômes d'eau; il espérait trouver des sels analogues dans d'autres genres, et former ainsi un genre nouveau de pyro-sels, mais il n'y a point réussi. D'après M. Haidinger, le pyrophosphate de soude a pour forme primitive un octaèdre irrégulier dont il donne les dimensions et les angles. S.

117. EXPÉRIENCES SUR L'ABSORPTION DES VAPEURS PAR LES LIQUIDES; par M. GRAHAM. (*Ibid.*; n° 16, p. 328.)

L'auteur a pris une boîte d'étain de 18 pouces de long, sur 9 p. de large, et 4 p. de profondeur. Il a versé de l'eau pure dans le fond de la boîte; au dessus de la surface de l'eau, il a mis un support en toile métallique, et sur ce support, des capsules de verre de 3 pouces de diamètre. Ces capsules contenaient, chacune, une dissolution saline; elles étaient séparées l'une de l'autre par des cloisons de carton, et la boîte était exactement fermée par de la graisse mise tout à l'entour du couvercle. Après 6 jours, puis 14 jours, on observa ce que chaque dissolution avait gagné en poids; le poids primitif étant de 700 grains.

Solutions.	Gain en 6 jours.	Gain en 14 j.	Point d'ébull.
Chlorure de sodium, saturée...	35 gr....	66 gr....	224° F
Sulfate de magnésie, saturée...	7.....	16.....	214,5
Sulfate de soude, saturée.....	0.....	2.....	213
Carbonate de soude, saturée...	2.....	7.....	214
Nitrate de potasse, saturée....	2.....	8.....	214
Muriate d'ammoniaque, saturée.	29.....	39.....	221
Carbonate de potasse 1, eau 2..	22.....	45.....	221
Chlorure de calcium 1, eau 2...	53.....	105.....	230,5
Chlorure de calcium 1, eau 5...	17.....	33.....	216,5
Eau pure.....	5.....	3.....	212

Des solutions de 500 grains de chlorure de sodium donnèrent, au bout de 5 jours, les résultats suivans :

	gain	ébullition
Solution saturée.....	33 gr.....	224°
Id. 2, eau 1.....	23.....	220
Id. 2, eau 2.....	17.....	217,5
Id. 2, eau 4.....	10.....	216
Eau de mer	3.....	213

L'auteur prit ensuite des solutions salines et des acides, qui entraient tous en ébullition à 224° F. et pesant chacun 700 grains. Il les exposa durant 5 jours à l'humidité de la boîte; puis à l'air libre pendant 24 heures; et il obtint les résultats suivants :

Solutions.	Absorption.	Évaporation.
Chlorure de sodium.....	34 gr.....	8,5
Chlorure de calcium.....	34	8,0
Carbonate de potasse.....	30	8,6
Acide tartrique.....	31	8,4
Acide sulfurique (1,221).....	34	8,1
Acide muriatique (1,125).....	113	2,1
Acide muriatique (1,089).....	61	2,3
Acide nitrique (1,206).....	59	2,9

118. NOUVELLE COMBINAISON DE LA SILICE AVEC LA POTASSE; par
M. FUCHS. (*Kastner's Archiv*, T. V, p. 385.)

Jusqu'à présent l'on connaissait deux combinaisons de la silice avec la potasse, l'une avec excès de silice ou le verre ordinaire, l'autre avec excès de potasse, ou la *liqueur de cailloux*. M. Fuchs a préparé une 3^e combinaison, qui tient le milieu entre ces deux, et qu'on obtient en saturant une solution bouillante de potasse avec de la silice récemment précipitée et bien lavée. Une manière moins dispendieuse de faire cette préparation consiste à précipiter de la liqueur de cailloux une partie de la silice qu'elle contient au moyen de l'acide sulfurique, et à redissoudre cette silice précipitée dans le restant de la liqueur. Mais cette préparation est toujours altérée par une assez grande quantité de carbonate de potasse.

La meilleure manière d'obtenir la combinaison dont il s'agit est la suivante: on fait fondre ensemble 10 p. de carbonate de potasse, 15 p. de quartz pur et 1 p. de charbon; la masse fondue, après avoir été réduite en poudre, est soumise à l'action

de 4 à 5 p. d'eau bouillante, qui la dissout lentement, mais presque en entier. La solution est évaporée jusqu'à la consistance de 1,24 p. sp.; elle se présente alors sous la forme d'un liquide visqueux, opalin, qui, soit qu'on continue l'évaporation, soit qu'on l'abandonne à une évaporation spontanée, finit par se convertir en une masse solide, vitreuse, transparente, fixe à l'air, et parfaitement semblable au verre commun, si ce n'est qu'elle est moins dure.

Cette substance a une réaction alcaline; elle se dissout à peine dans l'eau froide, mais facilement dans l'eau bouillante. Exposée pendant plusieurs semaines au contact de l'air, elle en attire cependant l'humidité, qui la pénètre peu à peu, sans que toutefois sa force d'aggrégation en souffre; seulement la surface se fendille et se couvre quelquefois d'un enduit pulvérulent. L'alcool précipite la solution aqueuse; les acides la décomposent de la même manière que la liqueur de cailloux; beaucoup de sels forment aussi des précipités insolubles. Ce nouveau silicate de potasse est composé de 62 p. de silice, de 26 p. de potasse et de 12 p. d'eau. On peut l'employer pour en enduire du bois et d'autres objets, afin de les préserver du feu; on peut aussi s'en servir en guise de lut dans les laboratoires. K.

119. DE LA MANIÈRE DONT LE SEL MARIN SE COMPORTE DANS L'EAU;
par M. FUCHS. (*Ibid.*; Tom. VII, p. 407.)

M. Fuchs a trouvé que le sel ordinaire n'est pas plus soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide; et que s'il paraît quelquefois être moins soluble dans cette dernière, cela dépend de la présence d'autres corps, qui sont en dissolution dans le liquide. 37 p. de sel exigent 100 p. d'eau.

Lorsqu'on expose une solution concentrée de ce sel à une température de 8 à 9° R, on obtient de beaux cristaux, comme l'avait déjà observé Lowitz: ces cristaux ont souvent plus d'un pouce de longueur; à l'air froid, ils s'effleurissent, et à la chaleur ils se liquéfient dans leur eau de cristallisation.

120. SULFATE ACIDE DE ZINC; par M. VAN-MONS. (*Ibid.*; p. 469.)

On obtient ce sel en traitant pendant quelque temps à froid du zinc avec de l'acide sulfurique étendu; ensuite, si on le soumet à une légère évaporation, il cristallise. Ce sulfate acide a

une saveur extrêmement stiptique, et il affecte tellement la bouche, que la salive se teint de sang.

121. SUR LE SULFATE DE POTASSE; par le même. (*Ibid.*; p. 462.)

Si l'on veut se procurer des cristaux bien grands et bien réguliers de sulfate neutre de potasse, il suffit d'ajouter à la dissolution saline un peu de sous-carbonate de potasse; et de l'abandonner ensuite à une évaporation spontanée, dans des vases qui soient un peu moins larges que hauts. On n'obtient alors qu'un, deux, ou, tout au plus, trois cristaux, mais qui sont d'une grandeur et d'une beauté remarquables.

122. RÉACTIF TRÈS SENSIBLE POUR RECONNAÎTRE L'OXYGÈNE DANS UN MÉLANGE GAZEUX; par M. KASTNER. (*Ibid.*; p. 501.)

Ce réactif, qui est un protoxide de fer, doit être plus sensible que tous ceux qu'on a employés jusqu'à présent dans le même but. Pour le préparer, on remplit d'eau chaude un flacon à l'émérid, on y fait bouillir cette eau en le plaçant sur une lame de fer sous laquelle on tient une lampe à alcool, on y met alors 5 pour $\frac{1}{100}$ de vitriol vert récemment préparé, on continue encore un instant l'ébullition, puis on ajoute à la dissolution toute chaude, de l'ammoniaque, jusqu'à ce qu'il y en ait un excès. Cela fait, on bouche le flacon, et on attend que le précipité soit entièrement formé; on décante ensuite tout le liquide au moyen d'un tube de verre, on lave le précipité avec de l'eau qu'on a préalablement fait bouillir, et enfin on y verse de l'alcool chaud jusqu'à ce que le vase en soit rempli.

Lorsqu'on veut se servir de ce protoxide, on en retire rapidement au moyen d'une petite cuillerée, et on le met dans un vase rempli d'eau, qu'on a privé d'air par l'ébullition: c'est dans ce vase qu'on fait passer le corps gazeux, qui doit être soumis à l'analyse. Si sur 1000 p. de gaz, il n'y a qu'une p. d'oxygène, la présence de ce dernier est indiquée par la couleur ochracée que prend le réactif.

K.

123. PRÉPARATION DE L'IODURE D'ARSENIC PAR VOIE HUMIDE, et cristallisation de l'iode; par M. PLISSON. (*Journ. de Pharmacie*; mars 1828, p. 158).

L'auteur admet que l'iodure d'arsenic, soluble dans l'eau

chaude, se décompose par le refroidissement de la liqueur. Mais en l'évaporant par la chaleur, on obtient de petits cristaux rouges, susceptibles d'entrer en fusion. Ce composé renferme 16,4 d'arsenic, sur 83,6 d'iode. — Il est capable de dissoudre environ son poids d'iode, et si l'on met sous une cloche la dissolution de périodure d'arsenic, avec des substances avides d'humidité, il se dépose des cristaux d'iode en octaèdres très aigus.

124. MÉMOIRE SUR L'ACTION DES OXIDES ALCALINS, de leurs carbonates et de plusieurs métaux sur les iodures; par M. BERTHELOT. (*Ibid.*; avril 1828, p. 185).

Il résulte des expériences consignées dans ce mémoire; 1° que les oxides terreux et leurs carbonates n'ont pas d'action sur l'iodure de mercure; 2° que la potasse, la soude, la baryte et la strontiane décomposent l'iodure de mercure par l'intermède de l'eau ou de l'alcool, et qu'il en résulte de l'oxide de mercure, du tri-iodo-hydrargyrate de potassium, lequel par le refroidissement des liqueurs laisse déposer successivement de l'iodure de mercure et du bi-iodo-hydrargyrate alcalin; 3° que la chaux produit des phénomènes semblables, avec l'alcool seulement; 4° que les carbonates solubles des oxides alcalins décomposent aussi l'iodure de mercure en donnant des produits analogues, dans l'alcool seulement; 5° que les carbonates insolubles des oxides alcalins ne réagissent sur l'iodure de mercure ni par l'intermède de l'eau ni par celui de l'alcool; 6° que le protoxide de mercure, décompose l'iodure de potassium en formant de la potasse, du mercure métallique ou du proto-iodure de mercure et de l'iodo-hydrargyrate alcalin; 7° que les autres iodures alcalins ont une action semblable, à l'exception toutefois de celui de calcium; 8° que le deutoxide de mercure décompose les iodures alcalins en donnant naissance à un oxide alcalin et à du bi-iodo-hydrargyrate.

125. SUR LE CARBONATE NOIR DE CUIVRE; par M. GAY-LUSSAC. (*Annal. de Chim. et de Physiq.*; mars 1828, p. 335).

Le carbonate noir de cuivre, obtenu par MM. Colin et Taillefert (*Annal. de Chim. et de Physiq.*; Tom. 12, p. 62), n'est que de l'oxide de cuivre. L'acétate de cuivre se décompose aussi par l'ébullition.

126. DÉCOMPOSITION DE L'ACIDE BORIQUE PAR L'HYDROGÈNE; par
J. VARVINSKI.

C'est une opinion généralement admise que l'hydrogène ne doit pas opérer la décomposition de l'acide borique; en cherchant les moyens d'extraire le bore de l'acide borique, je l'ai traité par ce gaz. A cet effet, j'ai fait passer le courant de gaz hydrogène à travers un tube de porcelaine, chauffé au rouge et rempli d'acide borique en écailles. Pour résultat, j'ai trouvé dans le tube l'acide borique vitrifié et coloré en brun. La masse étant bouillie avec de l'eau distillée, s'est dissoute en laissant un résidu floconneux et olivâtre. Ce résidu séparé de la liqueur surnageante par décantation, lavé et chauffé sur une feuille de platine, se transformait en une masse vitreuse. Une autre portion de cette substance, traitée à chaud par l'acide nitrique, s'y dissolvait, en donnant lieu à un dégagement de vapeur nitreuse, et la dissolution produisait avec de l'eau de baryte un précipité. Donc, cette substance olivâtre n'est que le bore.

127. ANALYSES CHIMIQUES DE MATIÈRES COLORANTES DES ANCIENS
ÉGYPTIENS et de diverses autres matières provenant de l'Égypte; par M. JOHN. (*Journ. de la Soc. des Scien., etc., du Bas-Rhin*; 1826, p. 56).

Une couleur verte sur une masse de mortier retirée des catacombes de Thèbes, provenait du mélange d'une matière jaune végétale, d'un bleu de cuivre, et de colle.—La couleur bleue verdâtre dont étaient recouvertes des figures de bois qu'on avait coutume de placer autour des momies, n'est que du bleu de cuivre rendu verdâtre à l'air; une belle couleur bleue d'azur détachée d'un monument à Thèbes, était composée d'oxide de cuivre, de silice et de soude: c'est le bleu d'Alexandrie.—Une certaine couleur brune était un mélange d'oxide brun de fer, de craie et de colle.—Un rouge briqueté n'était que de l'oxide de fer.—Des cylindres d'émail étaient formés d'argile plastique recouverte d'un émail composé de silice, de chaux, de soude et d'un peu d'oxide de fer. Il résulterait de là que les Égyptiens avaient déjà une idée de la fabrication de la porcelaine. — Le limon du Nil s'est trouvé formé de sable, d'eau et d'argile colorée par l'oxide de fer, avec quelques grains de quartz et de

mica 76, de carbonate de chaux 10, de carbonate de magnésie 1, d'oxide de fer 3, de sulfate de chaux 3, d'extractif soluble dans le carbonate de potasse 5, d'extractif soluble dans l'eau : ces derniers principes expliquent la propriété fécondante du limon. Ce limon avait été détaché d'un mur peint déterré à Thèbes. M. Regnault avait trouvé que le limon actuel du Nil, pris dans un canal à 500 toises de ce fleuve; et desséché à l'air, renfermait : eau 11, carbone 6, silice 4, carbonate de magnésie 4, carbonate de chaux 18, alumine 48. — Une masse résineuse trouvée dans un pot déterré à Memphis, renfermait des grains de sable. M. John croit que cette résine vient du pin d'Alep; on s'en servait dans l'embaumement des momies. — L'analyse d'une masse résineuse d'une momie d'enfant a donné un quart de gomme, un quart d'acide combustible, un quart de résine végétale, un quart de résine molle, d'adipocire, d'extractif, d'asphalte, de matière animale et de sels. — L'auteur a examiné 2 variétés de sel gemme fibreux de la pyramide de Sakkara. — Une masse de mortier de la catacombe ouverte par Belzoni près Biban-el-Moluk, contient de la chaux, un peu d'oxide de fer et du sulfate de chaux : c'est un véritable plâtre calciné. — Vient ensuite l'examen de 3 plantes, et de différens verres.

128. DÉCOMPOSITION DE L'EAU PAR LE FER ET L'ACIDE CARBONIQUE; par MARSHALL HALL. (*Journ. of Scienc., Litt. and Art*; n° 6, p. 262).

L'auteur avait déjà fait voir que le fer ne décompose point l'eau pure; des résultats contradictoires avaient été obtenus par M. Guibourt. L'auteur a examiné de nouveau cette question, et il a trouvé que le fer placé dans l'eau contenant de l'acide carbonique, décompose l'eau, avec dégagement d'hydrogène, comme il arrive quand ce métal est mis dans l'eau avec les acides sulfurique ou muriatique. L'addition de chaux vive, de magnésie calcinée, met un terme à cette décomposition de l'eau. Par conséquent il est bien établi que le fer, sans acide carbonique, ou sulfurique ou muriatique, ne décompose pas l'eau, et que quand ce phénomène a lieu, comme dans les expériences de M. Guibourt, cela tient à la présence d'un peu d'acide carbonique, à l'action duquel on n'avait point encore pensé.

129. SUR LES RÉSINES; par M. O. UNVERDORPEN. (*Annal. der Phys. und Chemie*; 1827, cah. 9, p. 27; cah. 10, p. 230; et cah. 11, p. 393).

M. Unverdorben avait déjà annoncé que les résines forment avec les alcalis des combinaisons *quasi* salines et solubles dans l'eau, et qu'elles doivent être regardées comme des acides insolubles dans l'eau, en raison de leurs propriétés électro-négatives. (Voy. le *Bulletin*, t. III, 340). Nous n'examinerons pas jusqu'à quel point cette opinion peut être soutenue, puisque les résines forment aussi des combinaisons avec les acides, et jouent, dans ce cas, le rôle de corps électro-positifs. Quoiqu'il en soit, le nouveau travail de M. Unverdorben est trop étendu pour ne pas être pris en considération; il offre d'ailleurs des faits intéressants: nous nous bornons à présenter un résumé aussi clair que possible des nombreuses recherches auxquelles il s'est livré.

Il distingue les résines en 2 classes principales; 1° en résines *indifférentes*, et 2° en résines *électro-négatives*. Ce n'est que sur ces dernières que roule son travail.

Les résines électro-négatives sont celles qu'on rencontre le plus fréquemment dans la nature; et qui sont le plus souvent le résultat des procédés chimiques. Il n'est pas rare de les trouver réunies par plusieurs, ou mêlées de résines indifférentes. Pour les classer, on n'a pas de meilleure méthode à suivre que d'avoir égard à leur degré d'affinité pour les bases: ainsi, d'après leur affinité pour l'ammoniaque, elles se distinguent:

A. En résines formant très facilement avec l'ammoniaque des combinaisons qui sont très solubles dans l'eau, qui ne sont pas précipitées, lorsqu'on les maintient pendant 30 secondes dans l'eau bouillante, qui ne se décomposent qu'en partie par l'évaporation continuée du liquide, et qui se déposent souvent sous forme pulvérulente, à l'état de combinaisons basiques.

B. En résines qui décomposent la solution alcoolique d'acétate de cuivre, et qui, à la température ordinaire, forment avec l'ammoniaque des combinaisons, dont la solution aqueuse se décompose entièrement, lorsqu'on la soumet pendant 30 secondes à l'action de l'eau bouillante: dans ce cas, la résine se précipite à l'état de pureté, l'ammoniaque se volatilise, et il ne reste en dissolution qu'une trace de la combinaison. Ces com-

binaisons ammoniacales sont ordinairement peu solubles dans l'eau; le plus souvent elles décomposent, à la température de l'ébullition, le carbonate de soude pour s'unir à la base.

C. En résines qui ne se combinent pas avec l'ammoniaque à la température ordinaire, qui ne décomposent pas les solutions alcooliques d'acétate de cuivre, et ne produisent par conséquent point de précipité, mais qui décomposent en partie la solution alcoolique d'acétate de plomb: dans ce dernier cas, le précipité est une combinaison de la résine avec l'oxide de plomb. Ordinairement ces résines ne se dissolvent pas dans le carbonate de soude, et leur dissolution éthérée ne chasse pas l'acide carbonique de ce sel.

Les résines des séries A et B ne forment pas des groupes bien tranchés; il y a des nuances intermédiaires. Il y en a même, qui, considérées par rapport à la manière dont elles se comportent avec l'ammoniaque, appartiennent à la série A, et qui, eu égard aux autres caractères, doivent être comptées parmi celles de la seconde série, comme p. ex. la sandaraque. Les résines de ces 2 séries ont une plus grande affinité pour les bases que les acides acétique et carbonique: elles doivent par conséquent être rangées parmi les acides organiques, quand même leur insolubilité dans l'eau ne permet qu'une réaction acide bien faible.

La force d'affinité des résines négatives pour les bases n'est pas en proportion avec leur capacité de saturation: ainsi la résine de gayac a une grande capacité de saturation et une affinité peu prononcée pour les bases. Les résines et leurs combinaisons ont cela de particulier qu'elles se dissolvent en toute proportion dans leurs dissolvans, à peu d'exceptions près; et cette propriété en empêche la cristallisation.

L'auteur n'a pas reconnu de résines molles: toutes celles qu'on regarde comme telles, ne sont que des mélanges de résines avec des huiles plus ou moins volatiles ou même avec de l'alcool. La cause pour laquelle les baumes et les autres mélanges d'huiles et de résines ne cèdent leurs parties huileuses qu'à une température très élevée, c'est que ces huiles ont un point d'ébullition très élevé, qui est ordinairement entre 200 et 260° R.

Les résines, en général, ne sont pas décomposées par la potasse ni par l'ébullition dans les huiles volatiles; mais un grand

nombre sont altérées, lorsqu'on les soumet pendant plusieurs semaines ou plusieurs mois sous forme de poudre ou de solution à l'air atmosphérique : elles se transforment alors en résines d'une nature différente.

M. Unverdorben, par une réserve digne d'éloges, s'est abstenu d'imposer de nouveaux noms à toutes les résines qui ont des propriétés électro-négatives prononcées, parceque, dit-il, quelques unes pourraient fort bien n'être que des composés de plusieurs résines.

La *térébenthine de Venise* est composée : 1° d'une grande quantité d'une huile très volatile, qui a l'odeur de la térébenthine ; 2° d'une huile peu volatile, qui est fortement retenue par les résines, qui exige une très grande quantité d'eau pour passer à la distillation, sans toutefois pouvoir être séparée en totalité, qui a une odeur plus faible que la première, qui est incolore, plus légère que l'eau, et qui devient déjà résineuse dans le récipient, si celui-ci est devenu chaud pendant l'opération ; 3° d'une grande quantité de colophane ou d'*acide pinique* ; 4° d'une résine indifférente, qui se dissout en toute proportion dans l'alcool, l'éther, les huiles et même le pétrole, qui a plus d'éclat que la colophane, et qui n'entre en combinaison ni avec la potasse ni avec d'autres oxides métalliques : sa quantité fait à-peu-près le huitième de celle de l'acide pinique ; 5° d'une petite quantité d'acide succinique ; 6° d'une petite quantité d'extractif amer ; 7° de quelques traces d'une résine insoluble dans le pétrole.

Lorsqu'on distille la térébenthine avec 20 p. d'eau jusqu'à ce que la moitié du liquide ait passé, et qu'on recommence l'opération à plusieurs reprises avec la résine restée dans la cornue, on obtient pour dernier résultat une résine semi-visqueuse dans le froid, et encore mélangée d'huiles plus ou moins volatiles. Cette résine dissoute dans l'alcool à 65 p. C., est précipitée par une solution alcoolique d'acétate de cuivre : le précipité vert, qui est une combinaison d'acide pinique et d'oxide de cuivre, est porté sur le filtre et lavé à l'alcool. Le pinate de cuivre est ensuite dissous dans l'alcool aiguisé d'acide hydrochlorique, et, par une addition d'eau, l'*acide pinique* est précipité de la solution sous forme d'une masse blanche, résineuse et transparente. Cet acide traité par l'eau bouillante, perd promptement

son alcool; il est alors tout à fait solide, inodore, et d'une saveur infiniment peu amère. Cependant il contient encore, à cet état, une très petite quantité d'une résine insoluble dans le pétrole, et que par conséquent on peut facilement enlever par ce moyen.

Le *baume de Canada* offre à peu près la même composition que la térébenthine de Venise. La *térébenthine commune*, retirée du pin sauvage (*Pinus silvestris*) contient une petite quantité d'*acide silvique* (dont il sera question plus bas), des traces d'une résine insoluble dans le pétrole et un peu d'extractif amer. Le pin sauvage fournit souvent des résines qui diffèrent par leur composition. Le sapin (*Pinus Abies L.*) contient, outre les huiles volatiles, de l'acide pinique, de l'acide silvique, une résine soluble dans le pétrole et l'huile de térébenthine, et décomposable par l'acétate de cuivre; enfin une résine insoluble dans le pétrole et dans l'ammoniaque, et qui ne décompose pas l'acétate de cuivre.

L'ACIDE PINIQUE doit être rangé parmi les résines de la série B; on l'obtient blanc, lorsqu'on l'extrait de térébenthines qui sont blanches aussi. Il s'altère dans quelques dissolutions, quand celles-ci sont longtemps exposées à l'action de l'air: ainsi sa solution alcoolique fournit dans ce cas une résine du genre A. La même transformation a lieu, lorsqu'il est exposé à l'air à l'état de combinaison avec la potasse et surtout avec l'ammoniaque. Si on le fait fondre, il brunit par l'effet d'une nouvelle résine, qui se forme dans cette circonstance, et qui est difficilement soluble dans l'alcool; la quantité de celle-ci augmente à mesure qu'on prolonge l'opération, jusqu'à ce qu'enfin la presque totalité de l'acide soit convertie en cette résine de nouvelle formation, que l'auteur a décorée du nom d'*acide colopholique*.

L'acide pinique ne forme que des combinaisons neutres; la plupart des pinates sont cependant solubles dans l'acide pinique; ils sont aussi solubles dans l'alcool, à moins qu'il ne contienne de cet acide.

Pour obtenir le *pinate de potasse* ou de *soude*, on fait bouillir lentement et pendant quelques minutes une solution éthérée d'acide pinique avec le carbonate de ces bases; on filtre la dissolution et on l'évapore. Le résidu est le pinate alcalin: c'est

une masse résineuse qui se dissout complètement dans l'eau bouillante. Le pinate de potasse est incolore et soluble dans l'eau; il est précipité de sa solution concentrée non-seulement par un excès de potasse et de soude, mais encore par des sels neutres, tels que le sulfate de soude, le sel de cuisine, l'acétate de potasse, etc.

L'acide pinique se dissout facilement à l'aide de la chaleur dans un excès d'ammoniaque; par le refroidissement la dissolution de *pinate d'ammoniaque* devient épaisse et trouble; par l'ébullition elle se décompose et l'ammoniaque se dégage.

Les pinates terreux et métalliques peuvent être obtenus purs, quand on dissout dans l'éther les précipités obtenus par la double décomposition au moyen du pinate de potasse, et qu'on les précipite par l'alcool de 60 p. C. On les obtient également purs quand on mêle les sels neutres terreux et métalliques, avec un excès de pinate de potasse, et qu'on soumet le mélange à l'ébullition. Enfin, on les obtient facilement à l'état de pureté, quand on décompose les acétates terreux ou métalliques solubles dans l'alcool, par une solution alcoolique d'acide pinique.

Le *pinate de magnésie* est blanc, pulvérulent; dans l'eau bouillante, il prend une forme agglomérée; il est facilement soluble dans l'éther, et se comporte avec l'alcool comme le pinate de cuivre.

Les *pinates de baryte, d'alumine, de manganèse* et de *zinc* sont insolubles dans l'alcool, peu solubles dans celui qui contient de l'acide pinique, mais bien solubles dans l'éther. A l'état de siccité, ils ressemblent à des corps terreux; dans l'eau bouillante ils s'agglomèrent et présentent l'aspect d'une résine poreuse.

Le *pinate de plomb* est très-peu soluble dans l'éther; il forme une poudre blanche et tendre, qui ne s'agglomère pas dans l'eau bouillante; il supporte la fusion sans se décomposer, et se prend alors en une masse résineuse et transparente.

Le *pinate de cuivre* est d'un vert transparent, il est très-peu soluble dans l'alcool absolu, mais il se dissout facilement dans l'éther et dans toutes les huiles: à une chaleur de 80° R. sa poudre s'agglomère; quand la température est poussée fort loin, il se transforme en pinate oxidule. Celui-ci est peu soluble dans

l'éther; sa poudre, qui est d'un brun-jaunâtre, se dissout avec une couleur jaune dans l'huile de térébenthine; mais cette dissolution jaune verdit promptement par le contact de l'air. On emploie depuis long-temps dans la peinture le pinate oxidule de cuivre ainsi dissous dans l'huile de térébenthine.

Le *pinate de cobalt* est bleu et soluble dans l'éther.

Le *pinate de fer* se dissout dans l'éther avec une couleur bleue-pâle; il est très-peu soluble dans l'alcool, et bien soluble dans l'huile de térébenthine; cette dernière solution, qui est d'un brun-jaune olair, brunit fortement lorsqu'on la fait bouillir, et, dans ce cas, il se forme du pinate oxidule. Le *pinate d'urane* se comporte de la même manière. En décomposant le proto-nitrate de mercure avec le pinate de potasse on obtient le *pinate de mercure* sous forme d'un précipité blanc et floconneux, qui noircit par l'ébullition et se décompose. Le *pinate d'or* est jaune, et se comporte comme celui de mercure.

Le *pinate de nickel* est vert, semblable à une résine poreuse et bien soluble dans l'éther. Sa dissolution dans l'huile de térébenthine brunit par l'ébullition, et quand on y ajoute de l'alcool absolu, il s'en précipite une masse brune, formée d'oxide de nickel et d'une résine, et que l'auteur présume être un pinate suboxide.

Le *pinate d'argent* est pulvérulent, jaunâtre; il noircit par l'effet des rayons solaires; il est facilement soluble dans l'éther, très-peu dans l'alcool absolu et nullement dans l'alcool affaibli. L'huile de térébenthine le dissout avec une teinte légèrement jaune: si on chauffe cette dissolution, elle prend d'abord une couleur brune foncée, et ensuite, quand on porte la température au degré de l'ébullition, il se précipite une poudre bleue, qui s'attache fortement aux parois du vase, à laquelle le frottement communique un éclat métallique, et qui est formée de pinate suboxidule d'argent et d'une substance brune résineuse, insoluble dans l'eau.

Les acides oléique et stéarique ont beaucoup d'analogie avec l'acide pinique sous le rapport de leur affinité pour les bases. L'acide borique décompose les pinates solubles dans l'eau; il n'attaque qu'en partie et faiblement ceux qui sont insolubles. L'acide pinique, à l'état de fusion seulement, décompose le succinate de cuivre et celui de potasse. La dissolution aqueuse

d'acide benzoïque décompose entièrement les pinates solubles, à la température de l'ébullition : la dissolution éthérée du même acide n'agit plus sur le pinate de cuivre, lorsque celui-ci est également dissous dans l'éther, tandis que le benzoate de cuivre est facilement décomposé par une solution éthérée d'acide pinique. D'après tout cela, l'acide pinique paraît devoir être placé immédiatement après l'acide succinique.

De L'ACIDE SILVIQUE. Cet acide se trouve en plus ou moins grande quantité dans les résines du pin sauvage et du sapin : il est probablement identique avec la substance cristalline trouvée par M. Riess dans la poix blanche. On le sépare des autres corps résineux avec lesquels il se trouve combiné, en le traitant à plusieurs reprises par l'alcool bouillant, qui enlève toutes ces résines et laisse pour résidu l'acide silvique. Celui-ci cristallise presque complètement par le refroidissement; il est incolore, et fond seulement à une température qui dépasse celle de l'eau bouillante: dans ce cas il ne cristallise plus par le refroidissement, mais il forme une masse claire, transparente, analogue à la colophane. Une fois cristallisé, l'acide silvique se dissout difficilement dans l'alcool froid à 65 p. C. Si l'alcool est bouillant, il en dissout à peu près un tiers. L'alcool absolu et l'éther en dissolvent parties égales, quand ils sont bouillants; dans le cas contraire, ils n'en dissolvent qu'un tiers. L'acide silvique se distingue de la plupart des résines, en ce qu'il n'est pas soluble en toute proportion dans ces 2 liquides. Ses cristaux se présentent sous forme de prismes à 4 pans, aplatis et rhomboïdaux, coupés par 4 faces terminales, dont les 2 les plus étroites ont une direction oblique. L'acide silvique se dissout en toute proportion dans les huiles volatiles, mais ne cristallise pas dans cet état. Sa dissolution alcoolique rougit fortement la teinture du tournesol. Il doit être compté parmi les résines du genre B.

Un excès d'ammoniaque affaiblie le dissout facilement, et donne une dissolution épaisse de *silvate*, qui est décomposé par l'ébullition. Le silvate d'ammoniaque se comporte comme le pinate de la même base, et, en général, l'acide silvique offre presque partout la même réaction envers les bases que l'acide pinique. Les silvates s'obtiennent encore de la même manière que les pinates.

Outre les combinaisons neutres, l'acide silvique forme avec

la potasse et la soude des silvates acides, qui sont des analogues du stéarate acide de potasse. Pour les obtenir, on dissout l'acide silvique dans 6 p. d'alcool absolu, on fait bouillir la dissolution pendant un quart d'heure avec un excès de bi-carbonate de potasse, et on la filtre pendant qu'elle est encore toute chaude. Par le refroidissement, le silvate acide de potasse cristallise en aiguilles très fines et moëlleuses, qu'il faut laver à l'alcool de 65 p. C., pour enlever un petit reste de silvate neutre de potasse. Le silvate acide fond comme une résine, et se décompose de même à une température plus forte, en laissant un résidu de carbonate de potasse. Il est extrêmement peu soluble dans l'eau; il se dissout très lentement dans 20 p. d'alcool froid, mais bien plus facilement dans l'alcool bouillant, duquel il se précipite sous forme de cristaux par le refroidissement. Il se comporte tout à fait de même avec le pétrole et l'huile d'olive. L'éther et l'huile de térébenthine le dissolvent plus facilement et en plus grande quantité; mais, pour le reste, ils agissent comme l'alcool. C'est en cela que ce sel se distingue du stéarate acide de potasse. Les acides dissous dans l'eau, et même l'acide acétique, décomposent le silvate acide de potasse.

Le silvate de cuivre se dissout dans l'alcool absolu, et peut de cette manière être séparé du pinate de la même base. Le silvate oxidule de cuivre est soluble dans l'éther.—Tels sont les caractères les plus saillans qui distinguent les silvates des combinaisons formées par l'acide pinique. K.

130. SUR LA COMPOSITION DE L'ACIDE CARBAZOTIQUE; par M. LIEBIG. (*Annal. de Chim. et de Physiq.*; mars 1828, p. 286.)

La découverte de l'acide carbazotique est annoncée au *Bulletin*, tom. VIII, n° 179. M. Liebig a observé depuis que cet acide se volatilise à la température de l'eau bouillante. Or comme il l'avait analysé, après l'avoir desséché à cette température, ses anciennes analyses ont dû être fautives. Il vient de trouver, pour la composition de l'acide carbazotique, les résultats suivans de quatre analyses:

Carbone.....	34,833...	35,098...	34,921...	35,313
Azote.....	16,348...	16,061...	16,040...	16,217
Oxigène.....	48,819...	48,821...	49,039...	48,470

D'après cette analyse, l'atôme d'acide contient 15 at. d'oxi-

gène et son poids est 298,2, d'après l'analyse du carbazotate de baryte, et de 306,2, d'après celle du carbazotate de protoxide de mercure.

131. CHLORE EXHALÉ PAR LES PLANTES MARITIMES; par M. SPRENGEL. (*Kastner's Archiv*; Tom. VII, p. 161.)

D'après l'auteur, les plantes qui viennent sur le bord de la mer, ou dans des terrains imprégnés de sel marin, exhalent du chlore, principalement pendant la nuit; celui qui est exhalé pendant que le soleil est sur l'horizon est aussitôt converti en acide hydrochlorique. Selon M. Sprengel, les mêmes plantes sécrètent aussi de l'hydrochlorate de soude, qui se dépose à leur surface sous forme de cristaux. Il croit que tous les végétaux, dont les cendres fournissent du sous-carbonate de soude, exhalent naturellement du chlore, et que tout l'acide hydrochlorique, dont l'air se trouve chargé auprès de la mer, provient, non pas d'une décomposition d'hydrochlorate de magnésie, mais des plantes maritimes et notamment des différentes espèces de *Fucus*.

132. RECHERCHES SUR LA JALAPPINE; par M. SCHWEINSBERG. (*Geiger's Magazin für Pharmac.*; mai 1827, p. 148.)

Il résulte des recherches de l'auteur que le principe retiré par M. Hume de la racine de jalap, et auquel ce chimiste avait donné le nom de jalappine, n'est que de la magnésie avec un peu d'acide phosphorique, puis de petites quantités de chaux, de matière organique et d'ammoniaque. Il résulte encore que le sulfate de jalappine, préparé par M. Hume, ne peut être que du sulfate de magnésie et du sulfate d'ammoniaque combinés avec un peu d'acide phosphorique et des traces de chaux.

133. SUR UN NOUVEL ALCALOÏDE DANS LA RACINE DU *Corydalis tuberosa* D. C.; par M. WACKENRODER. (*Kastner's Archiv*; T. VIII, p. 417.)

En faisant l'analyse du tubercule du *Corydalis tuberosa*, M. Wackenroder y découvrit un alcaloïde qu'il nomme *Corydaline*. Ce principe peut être obtenu de différentes manières: le procédé le plus favorable consiste à faire macérer, pendant plusieurs jours, les tubercules qu'on a réduits en une poudre gros-

sière; on obtient alors un liquide d'un brun foncé, un peu acide, qu'on traite par un léger excès de sous-carbonate de soude. Il se forme aussitôt un précipité copieux, d'un gris clair, qu'on fait digérer dans l'alcool; ce dissolvant acquiert une couleur jaune verdâtre, et il dépose, bientôt après avoir été filtré, de petits cristaux de Corydaline; mais la plus grande partie du principe alcalin reste en dissolution. Pour l'extraire, on évapore le liquide, on reprend le résidu avec de l'acide sulfurique étendu, et enfin on précipite la Corydaline avec un sous-carbonate alcalin.

Ce principe se présente sous forme de cristaux incolores, prismatiques ou écailleux; il est sans odeur et sans saveur à cause de son peu de solubilité dans l'eau. Les combinaisons qu'il forme avec les acides sont d'une très-grande amertume, qui a quelque analogie avec celle de la quinine ou du quassia. Il se dissout dans l'alcool, et cette dissolution réagit comme les alcalis.

100 p. de la racine de *Corydalis* fraîche contiennent :

1° Eau	78,30
2° Albumine végétale	0,40
3° Malate de chaux et sulfate de potasse	2,00
4° Corydaline avec acide malique, et hydrochlorate de potasse avec du mucoso-sucré	3,86
5° Amidon	4,58
6° Résine verte et matière grasse	0,18
7° Ligneux	10,68

Quand la racine est desséchée, la proportion de la Corydaline est de 17,78. K.

134. DU GUARANIN, NOUVEAU PRINCIPE VÉGÉTAL; par M. MARTIUS. (*Ibid.*; p. 266.)

Ce principe se trouve dans le Guarana, fruit du *Paullinia sorbilis*, connu sous ce nom. Pour l'obtenir, on traite ce fruit par l'alcool chaud; l'extract alcoolique dépose, en se refroidissant, une huile grasse que l'on en sépare; ensuite on le soumet de nouveau à la chaleur, et le guaranin se sublime. Pour l'obtenir pur, il faut répéter la sublimation. Ce principe est blanc, d'une forme cristalline, d'une odeur pénétrante, lorsqu'il est chauffé; il se dissout facilement dans l'alcool, plus difficilement

dans l'eau; les solutions ont une saveur amère, elles verdissent faiblement la teinture alcoolique de roses, et impriment une teinte bleue très-légère au papier rougi de tournesol. La solution aqueuse de guaranin trouble le nitrate d'argent, les dissolutions de mercure oxidulé et les acétates basique et neutre de plomb.

135. RECHERCHES COMPARATIVES SUR L'HUILE DU GAZ OLÉIFIANT ET L'ÉTHÉR HYDROCHLORIQUE; par M. VOGEL. (*Ibid.*; p. 343.)

Selon M. Vogel, l'éther hydrochlorique et l'huile du gaz oléifiant doivent être regardés comme identiques. L'huile, à la vérité, pèse un peu plus, et sa saveur est plus douce, mais la composition chimique des deux corps est la même.

136. SUR PLUSIEURS NOUVEAUX PRINCIPES VÉGÉTAUX; par M. BAUP. (*Ibid.*; p. 372.)

L'auteur annonce avoir découvert les *acides abiétique et pinique* dans les résines indigènes, la *bréine* dans une résine exotique (Abrô a bréa), et l'*élémine* dans la résine élémi.

137. SUR L'ACIDE AMYLIQUE; par M. TUNNERMANN. (*Trommsdorff, Neues Journal*; T. XVI, p. 92.)

Préparation. On prend parties égales d'amidon et d'oxide noir de manganèse, qu'on mêle bien, et on porte le mélange dans une cornue tubulée, dont on remplit à peu près le quart. On ajoute ensuite 1 p. d'eau dont on imprègne exactement la masse pulvérulente, et, après avoir adapté à la cornue un récipient muni d'un tube de sûreté, on chauffe le mélange jusqu'à une température voisine du degré d'ébullition, en même temps qu'on ajoute peu à peu, et par le tube de la cornue, 3 p. d'acide hydrochlorique concentré; cette addition produit d'abord une grande effervescence. Lorsque la distillation est tellement avancée que la masse commence à se dessécher, on la termine pour empêcher toute altération du produit de la distillation. Celui-ci, qui n'est que l'*acide amylique* plus ou moins impur, offre à peine une coloration sensible; il répand une assez forte odeur d'huile d'amandes amères, sans que toutefois il contienne des traces d'acide hydrocyanique; mais il est mélangé d'acide hydrochlorique. Pour enlever ce dernier, on sature le liquide avec du sous-carbonate de chaux; la solution filtrée est ensuite

éaporée jusqu'à formation d'une pellicule saline à la surface. Après que les cristaux d'amylate de chaux se sont déposés, on décante les eaux-mères, qu'on met cristalliser de nouveau, et on répète l'opération aussi long-temps que le liquide est coloré en blanc par le nitrate d'argent. En distillant lentement 100 p. de cet amylate de chaux avec 73 p. d'acide sulfurique étendu de 2 p. d'eau, jusqu'à ce que le résidu commence à sécher, on obtient pour produit de la distillation l'acide amylique mêlé avec de l'eau.

Ainsi obtenu, ce corps a toutes les propriétés des acides, la saveur et la réaction sur les couleurs végétales; il s'évapore assez facilement, et à l'aide d'une douce chaleur, en repandant une odeur très piquante, qui a quelque analogie avec celle de l'acide hydrocyanique, lorsqu'il est plus étendu. L'acide amylique se combine avec les bases, et forme des sels neutres; ces sels sont en partie déliquescents; d'autres sont moins solubles, mais ils ne se dissolvent jamais avec difficulté. Tantôt ils contiennent de l'eau de cristallisation, d'autres fois ils n'en ont pas. Ils possèdent la plupart une saveur un peu amère. Toutes les fois qu'ils ne contiennent pas d'eau de cristallisation ou d'eau hygroscopique, ils sont décomposés par la distillation à sec en carbonates et en charbon, pourvu que la température soit assez élevée pour que la base puisse se combiner avec l'acide carbonique; autrement cet acide s'échappe. Les acides sulfurique, nitrique et hydrochlorique décomposent les amydates, et fournissent un précipité charbonneux. Le sel de plomb est déjà transformé, au-dessus de la flamme d'une bougie, en oxyde de plomb d'un beau jaune. Les sels neutres réduisent l'argent de sa dissolution dans l'acide nitrique, l'or de sa dissolution dans l'acide hydrochlorique, et, comme il paraît, le mercure de son nitrate oxidule.

L'acide amylique précipite l'eau de chaux, et dissout le carbonate de cette base, avec dégagement d'acide carbonique. Lorsqu'on évapore doucement l'amylate formé, on obtient des cristaux à 8 pans, entremêlés de lamelles, ou seulement cette dernière forme, si l'évaporation est prompte. Ce sel est soluble dans 4 p. d'eau; il l'est assez difficilement dans l'alcool. Sa dissolution aqueuse est décomposée par l'oxalate de potasse. Il est formé de 42,16 p. de chaux, et de 57,84 p. d'acide amylique.

L'amylate de baryte s'obtient par la décomposition du carbonate de baryte, sous forme de prismes quadrilatères; il contient 57,29 p. de baryte, 29,24 p. d'acide amylique, et 13,47 d'eau. Les amyates de potasse, de soude et d'ammoniaque sont déliquescents.

L'acide amylique est formé de 2,5 de carbone et de 3 d'oxygène. Il résulte de là qu'on connaît maintenant 4 acides formés par la combinaison du carbone avec l'oxygène, savoir : les acides croconique, amylique, oxalique et carbonique. K.

138. SUR L'ACIDE HUMIQUE ET SES COMBINAISONS AVEC LES BASES; par M. SPRENGEL. (*Ibid.*; Tom. VII, pag. 163, et Tom. VIII, pag. 145.)

L'acide humique de M. Sprengel n'est autre chose que de l'humus ou de l'almine purifiée (Voy. le *Bulletin*, Tom. VII, art. 258, et Tom. VIII, art. 287). Il entre en combinaison avec les bases pour lesquelles il a plus d'affinité que l'acide carbonique. Les humates alcalins sont très-solubles dans l'eau, et fournissent une solution d'un brun foncé; les acides plus forts le décomposent et précipitent l'acide humique sous forme de flocons bruns. Les humates non alcalins sont peu solubles ou tout-à-fait insolubles dans l'eau. L'acide humique offre une grande affinité pour l'oxide de fer, dont il ne se laisse que difficilement séparer. Les combinaisons de l'acide humique fournissent un bon engrais, et, sous ce rapport, elles sont importantes pour l'économie domestique.

MÉLANGES.

139. SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.—*Séance du 20 déc. 1827.*—M. Herschel communique les observations faites par M. Dunlop, à Paramatta, sur les étoiles doubles et les groupes d'étoiles de l'hémisphère sud.

10 janvier 1828.—M. Foster donne des observations sur l'intensité magnétique accusée par une aiguille horizontale placée au pied et sur le sommet des montagnes, à Port Bower et au Spitzberg.

17 janvier.—Remarques de M. Moll sur les expériences de la vitesse du son, faites par MM. Parry et Foster.—Expériences

faites par M. Barlow dans le but de construire un télescope achromatique, avec une lentille fluide concave au lieu de celle de Flint-Glass.

24 janvier.—M. Roget communique un extrait des observations météorologiques faites à Bénarès en 1824, 1825 et 1826, par M. Prinsep.

31 janvier et 7 février.—M. Kater donne le récit des opérations trigonométriques faites, en 1821, 1822 et 1823, pour déterminer la différence de longitude entre les observatoires de Paris et de Greenwich.

21 et 28 février.—M. Stewart-Traill envoie le récit d'un accident arrivé à un vaisseau frappé deux fois de suite par la foudre.

14 février.—On lit des expériences de M. Ritchie sur le fer chauffé et soumis aux actions magnétiques et électriques.

20 mars.—On lit un mémoire de M. Davy sur les phénomènes des volcans.

24 avril.—On lit un mémoire de M. Bévan, contenant des expériences sur les lames élastiques.

1^{er} mai.—Lecture est faite d'un mémoire intitulé: Description d'un collimateur flottant horizontal; son emploi dans les observations astronomiques, par M. Kater.

8 mai.—On communique des observations faites sur quelques tremblemens de terre, par M. Quetelet.—Parcille communication de M. Campbell.

15 mai.—On lit un mémoire de M. Foster intitulé: Comparaison des changemens observés dans l'intensité magnétique des aiguilles d'inclinaison et de déclinaison dans toute la durée du jour, dans la baie de Truernberg au Spitzberg. Les observations de l'inclinaison peuvent se représenter par la supposition que l'axe magnétique vrai de la Terre a un mouvement diurne autour de l'axe moyen, ces deux axes faisant entre eux un angle d'environ 8 minutes; le pôle vrai se relève du côté du soleil dont il suit les mouvemens. Les changemens d'intensité peuvent s'élever à la 83^e partie de l'intensité moyenne.

15 mai.—On lit un mémoire de M. Barlow intitulé: Expériences relatives à l'influence de la température sur la réfraction et la dispersion des fluides; application aux télescopes dont les lentilles sont formées par des liquides.

137. SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE LONDRES.—Séance du 14 mars 1828.

—On présente les éphémérides de la comète de Encke, pour le temps de la réapparition de cet astre à la fin de cette année; par M. Baily.—On lit un mémoire de M. Riddle sur la manière de trouver la marche des garde-temps.—M. Hussey fait une communication sur certains catalogues d'étoiles.

11 avril.—On lit un mémoire de M. Rogers sur la construction de grands télescopes achromatiques.—M. South lit une note sur l'occultation de δ des Poissons, observée à Blackman-Street en février 1821.

9 mars.—Positions approximatives des étoiles doubles dans l'hémisphère sud, pour 1827, d'après les observations faites à Paramatta par M. Dunlop.

ERRATA.

Tome IX, page 348, lig. 3 r. qu'il m'a fait, lisez : qu'il en a fait. Page 381, lig. 30, un dégagement d'acide, lisez : un dégagement d'iode.

Tome X, page 51, lig. 21, ainsi, lisez aussi. P. 73, lig. 37, pour, lisez : par. P. 88, 2^e colonne, *Aneihum Feniculum*, lisez : *Pimpinella Anisum*.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

Mathématiques élémentaires.

Sur les équations qui servent à déterminer, en fonction des côtés d'un polygone, le rayon du cercle circonscrit à ce polygone, etc.;	
A. F. Möbius.....	105
Correspondance mathém. et physique; Quetelet.....	108
Poids et mesures de l'état de New-York.....	110
Éléments de géométrie; Young. — <i>Id.</i> de mécanique; Jackson.....	111

Mathématiques transcendentes.

Intégration de quelques équations aux différences partielles, et du mouvement de l'eau dans les vases; Corancez.....	116
Mém. sur le calcul numériq. des intégrales définies; Poisson.....	116
Annales de mathématiq. pures et appliquées; Geigonne.....	120
Sur les recherches de Laplace relatives à l'attraction des sphéroïdes très-peu différens d'une sphère.; G. B. Airy.....	122
Propriétés génér. des surfaces algébriques; Lardner. — Recherche des lignes de courbure de l'ellipsoïde, etc.; le même. — Démonstration du principe des vitesses virtuelles; Power. — Ellipticité de la Terre, déterminée par les expériences du pendule; Ivory.....	123
Deuxième mém. sur la sommation des séries; Lamla.....	124

Astronomie.

Mém. de la société astronom. de Londres.....	15
--	----

Latitude et différence de longitude de Beachy-Head et de Dunnose, dans l'île de Wight; Ivory.....	126
Différence du méridien entre les observat. de Greenwich et de Paris; Henderson.....	127

Physique.

Magnétisme des fils du galvanomètre; Nobili.....	126
Déviation de l'aiguille aimantée; Barlow. — Nouvel instrument magnétique; Marc-Watt.....	128
Expériences électro-magnétiques; Lewthwaite. — <i>Id.</i> , Ritchie. — Production d'électricité; Knibbe et Constantini.....	129
Faculté conductrice des corps minces; Fourier.....	130
Sur les expériences de Ritchie; Leslie. — Recherches sur le thermomètre; Egen.....	132
Phosphore liquide; Clark.....	133
Pouvoir dispersif du verre; Barlow. — Télescopes à objectifs liquides; Barlow et Blair.....	134
Lentilles en diamant; Dakin.....	135
Lentilles en saphir.—Préparation du flint-glas; Kœrner. — Propagation du son.....	136
Vitesse du son; Stampfer. — Traité des ondulations; Weber.....	137
Action capillaire; Ivory.—Traité de la force de cohésion; Eisenbach	138
Élasticité de la poudre à canon; Hausteen. — Nouvel hygromètre; Cumming.....	139
Variations barométriques à Rome.....	140
Formation de la glace dans l'Inde; Swinton.—Température moyenne de l'équateur; Brewster. — Aurores boréales; Arago.....	141

Chimie.

Oxide d'azote combiné avec les bases; Herrmann Hess.....	145
Précipité d'argent; Frick. — Affinité des sels pour l'eau; Brandes..	147
Sur la théorie électro-chimique; Fechner.....	150
Nouvelle poudre fulminante; Landgerbe. — Série électro-chimique des métaux; Bischof.....	151
Phosphate de soude; Clark.....	152
Absorption des vapeurs par les liquides; Graham.....	154
Nouveau silicate de potasse; Fuchs.....	155
Sel marin; Fuchs. — Sulfate acide de zinc; Van-Mons.....	156
Sulfate de potasse; Van-Mons. — Réactif pour l'oxigène; Kastner. Iodure d'arsenic; cristallisation de l'iode; Plisson.....	157
Iodures; Berthelot. — Carbonate noir de cuivre; Gay-Lussac....	158
Acide borique décomposé par l'hydrogène; Varvinski. — Matières colorantes des anciens Égyptiens; John.....	159
Eau décomposée par le fer et l'acide carbonique; Marshall Hall...	160
Résines; Unverdorben.....	161
Acide carbazotique; Liebig.....	168
Chlore exhalé des plantes maritimes. — <i>Jalapine</i> — <i>Corydaline</i> ...	169
<i>Guaranin</i> , 170. — Huile du gaz oléifiant et éther hydrochlorique — Nouveaux principes végétaux. — Acide amylique.....	171
Acide humique. — Sociétés royale et astronomique de Londres...	173

PARIS. — IMPRIMERIE DE FIRMIN DIDOT,

RUE JACOB, N° 24.

BULLETIN

DES SCIENCES MATHÉMATIQUES,

ASTRONOMIQUES, PHYSIQUES ET CHIMIQUES.

MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES.

141. SOLUTION D'UN PROBLÈME DIFFICILE D'ALGÈBRE; par le D^r NÜRNBERGER. (*Zeitschrift für Physik und Mathemat.*; Tom. IV, p. 76.)

Ce problème est le suivant: « Un tonneau renferme une quantité a d'alcool du commerce, dans lequel la proportion d'alcool rectifié est exprimée par la fraction b ; chaque jour on extrait de ce tonneau une quantité c de liquide, et on y ajoute une quantité d d'alcool, dans lequel la proportion d'alcool rectifié est exprimée par e ; jusqu'à ce que la proportion de l'alcool rectifié dans le tonneau soit exprimée par B . Après combien de jours cela arrivera-t-il? » Désignons l'inconnu par x et faisons $c - d = f$; l'équation du problème sera

$$B - e = (b - e) \frac{(a - c)(a - c - f)(a - c - 2f) \dots (a - c - (x - 1)f)}{(a - f)(a - 2f)(a - 3f) \dots (a - xf)};$$

équation transcendante, mais qui devient algébrique et du degré $\frac{c}{f} - 1$, quand $\frac{c}{f}$ est un nombre entier, parce qu'alors on peut supprimer des facteurs communs. Nous n'insisterons pas sur les applications de cette formule.

142. CALCUL DE L'AVANTAGE DU BANQUIER, DANS LE PHARAON; par G. A. GREISINGER. (*Ibid.*; p. 210.)

Ce jeu n'étant plus usité, les calculs de l'auteur ne peuvent être considérés que comme un exercice d'analyse combinatoire.

143. FORMULES DE TRIGONOMÉTRIE SPHÉRIQUE; par F. X. MOTH. (*Ibid.*; p. 254.)

L'auteur donne la démonstration de ces formules nouvelles dans un ouvrage actuellement sous presse.

144. ANALYTISCH-GEOMETRISCHE ENTWICKLUNGEN. — Développement de Géométrie analytique; par le D^r J. PLÜCKER. Tome I^{er}, in-4^o de 270 p., avec 8 pl. Essen, 1828; Bædeker.

Ce livre, qui sera accueilli avec beaucoup d'intérêt par une classe nombreuse de géomètres, est destiné, en premier lieu, à réunir en corps d'ouvrage les résultats des nombreuses recherches faites dans ces derniers temps sur la théorie des triangles, des quadrilatères, du cercle et des sections coniques; secondement, à montrer que ces résultats peuvent s'obtenir de la manière la plus commode par une application convenable de la méthode des coordonnées. Depuis plusieurs années, les personnes qui cultivent avec succès la géométrie pure s'étaient formé comme autant de méthodes particulières, à la faveur desquelles les théorèmes nouveaux arrivaient en foule, et se classaient en quelque sorte par familles. Les *Annales* de M. Gergonne, le *Journal* plus récent de M. Crelle, les ouvrages de MM. Poncelet, Moëbius, etc., sont un répertoire immense de semblables théorèmes, que M. Plücker a entrepris d'augmenter encore, sans créer de dénominations nouvelles, et sans employer d'autre moyen de démonstration que la discussion analytique des équations de la ligne droite et des courbes. Mais cette discussion demande à être faite avec art. Il faut savoir disposer les calculs sous leur forme la plus simple, employer à propos des symboles généraux et indéterminés, qui dispensent d'écrire des expressions compliquées et prolixes, éluder en un mot dans ces calculs tout ce qui n'intéresse pas le résultat final, et par conséquent prévoir ce résultat. Une telle analyse ressemble fort à la synthèse, et nous ne voudrions pas répondre qu'elle fût le meilleur moyen pour parvenir à la découverte de théorèmes inconnus; mais il est fort utile de l'employer à démontrer les théorèmes auxquels on est parvenu par d'autres voies, ne fût-ce que pour dispenser les étudiants de se familiariser avec ce que ces voies peuvent leur offrir d'insolite.

Le volume que vient de publier M. Plücker, est consacré à la géométrie du plan, et sera suivi d'un autre, qui aura vraisemblablement pour objet la géométrie de l'espace. La première section traite de la théorie de la ligne droite, ou plutôt des systèmes de lignes droites. On y trouve les théorèmes connus sur

les triangles, quelques-uns sur les quadrilatères, sur les systèmes des droites concourantes et parallèles.

La théorie du cercle fait la matière de la seconde section. Les propriétés des pôles, des cordes et des axes radicaux y sont appliqués à la solution des différens problèmes de contact et d'intersection sous des angles donnés entre des systèmes de droites et de cercles.

Enfin, la troisième section et la plus étendue, a pour objet la théorie des sections coniques. On doit s'attendre à y trouver, sous une forme plus générale, des théorèmes analogues à ceux que contient la section précédente, et beaucoup d'autres d'un ordre plus élevé. L'auteur y donne même en note plusieurs remarques importantes sur la théorie générale du contact et des osculations des lignes courbes.

En résumé, le livre de M. Plücker est un ouvrage neuf, sur une matière qui semblait usée, et un ouvrage simple, malgré le reproche souvent mérité, que l'on fait aux savans de son pays, d'affectionner la complication.

A. C.

145. RECHERCHES POLYÉDROMÉTRIQUES; par M. L'HUILIER. (*Biblioth. univers. de Genève*; avril 1828, p. 249.)

L'auteur avait donné, dans les numéros précédens de la *Biblioth. univers.*, quelques théorèmes sur les polyèdres; dans ce mémoire, il rappelle les principes donnés dans ses *Éléments de polygonométrie*, puis il arrive par des considérations assez simples aux trois théorèmes suivans : I. Soit pris le produit de la base d'une pyramide, par une de ses faces, et par le sinus de leur inclinaison mutuelle; que ce produit soit divisé par la commune section de la base et de cette face : la capacité de la pyramide a pour expression les $\frac{2}{3}$ du quotient obtenu. II. Dans tout polyèdre, une des faces est égale à la somme des produits des autres faces par les cosinus de leurs inclinaisons à cette face. III. Soit un polyèdre dont une des faces est prise pour base. Le produit d'une des autres faces par le sinus de son inclinaison à la base, est égal à la somme des produits de chacune des autres faces par le sinus de son inclinaison à la base et par le cosinus de l'angle que la commune section de chacune d'elles et de la base, fait avec un côté déterminé de la base.

MATHÉMATIQUES TRANSCENDANTES.

146. JOURNAL FÜR DIE REINE UND ANGEWANDTE MATHEMATIK.—
Journal de mathématiques pures et appliquées; publié par
M. CRELLE. Tom. III, cah. 2°.

La plus grande partie de cette livraison est occupée par un long mémoire de M. Hill, *Sur l'Intégration des différentielles logarithmo-rationnelles*, l'auteur rangeant sous cette dénomination celles qui sont de la forme $P dx \log. R$, ou $P' dx \text{ arc tang. } R$, bien entendu que R et P désignent des fonctions rationnelles de x . Il entre dans de grands développemens sur la théorie générale des quadratures, sur la manière de ramener leur détermination à celle du plus petit nombre possible de transcendentes, et de faire dépendre celles-ci du plus petit nombre possible de modules, de les réduire en tables, d'étendre ou interpoler ces tables, etc. Il annonce que la classe d'intégrales qui fait l'objet spécial de son mémoire, n'a presque point encore été étudiée; que cependant elles jouissent de propriétés non moins intéressantes que celles des fonctions elliptiques; que, dans l'ordre des applications, elles doivent être considérées comme venant immédiatement après les fonctions rationnelles, logarithmiques et circulaires. Il discute ensuite cette classe d'intégrales, les range sous diverses catégories, donne quelques essais sur leur réduction en tables; mais tout cela à l'aide de notations si nouvelles et de calculs si compliqués, que la lecture du mémoire en est rendue fort pénible. On a vraiment lieu d'être surpris du travail immense que doivent imposer à M. Crelle la seule surveillance de l'impression de son journal, la traduction ou la correction de plusieurs des mémoires qui y prennent place. Il sera payé de son zèle par l'intérêt que ce recueil acquiert aux yeux des amis des sciences mathématiques.

M. Abel donne une suite à ses *Recherches sur les fonctions elliptiques* dont nous donnerons bientôt l'analyse. Il discute la forme de la fonction $\wp\left(\frac{\omega}{n}\right)$ dans les cas où elle comporte une expression algébrique. Celle-ci se trouve dépendre d'équations dont les racines jouissent de propriétés analogues à celles des

racines de l'unité. L'auteur, par une analyse très-subtile, arrive à des théorèmes curieux, qui sont en quelque sorte l'extension de ceux de Cotes et de M. Gauss. Par exemple, il démontre que l'arc de la lemniscate peut être divisé en n parties égales par la règle et le compas, ou par la résolution d'équations du 2^e degré, toutes les fois que n est décomposable en facteurs premiers, de la forme 2 et $1 + 2^n$.

M. Abel traite ensuite de l'usage des fonctions φ , f et F dans la transformation des fonctions elliptiques. Il s'attache à généraliser la théorie donnée par M. Legendre, et annonce qu'il est parvenu à démontrer qu'on obtient toutes les transformations possibles entre les fonctions elliptiques, en combinant celles qu'a données M. Legendre avec celles contenues dans ses propres formules. Il établit divers théorèmes relatifs à l'intégration de l'équation séparée :

$$\frac{dy}{\sqrt{(1-y^2)(1+\mu y^2)}} = a \cdot \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)(1+\mu x^2)}}$$

Dans une addition à son mémoire, M. Abel fait voir que les formules qu'il y donne, comprennent comme cas particuliers, les beaux théorèmes annoncés par M. Jacobi, dans les *Astronomische Nachrichten* de M. Schumacher, année 1827, n^o 123.

Viennent ensuite deux notes du même M. Jacobi, professeur en philosophie à Königsberg, la première, *Sur la décomposition d'un nombre donné en quatre carrés*. L'auteur annonce un théorème dont la démonstration lui est fournie par la théorie des fonctions elliptiques, et qu'il lui paraît difficile de démontrer par les méthodes ordinaires de la théorie des nombres.

La seconde note roule sur les fonctions elliptiques elles-mêmes. D'abord l'auteur donne le moyen de sommer par ces fonctions un grand nombre de séries, notamment celle-ci

$$1 - q - q^2 + q^4 + q^7 - q^{12} - \text{etc.}$$

dont les exposans sont les nombres pentagonaux, et qui a été indiquée par Euler (*De partit. numer.*) comme le développement du produit

$$(1 - q)(1 - q^2)(1 - q^3) \dots$$

L'auteur entre ensuite dans de nouveaux détails sur la théorie de la transformation des modules, qui doit faire plus tard l'objet d'un mémoire complet, et dont il a indiqué les points

fondamentaux, dans sa lettre à M. Schumacher. Ainsi, par exemple, il existe toujours une équation différentielle du 3^e ordre entre deux modules k et l , tels qu'ils peuvent être transformés l'un dans l'autre. Cette équation est

$$(a) \quad 3 \left(\frac{d^2 \lambda}{d k^2} \right)^2 - 2 \frac{d \lambda}{d k} \frac{d^3 \lambda}{d k^3} + \left(\frac{d \lambda}{d k} \right)^3 \left\{ \left(\frac{1 + k^2}{k - k^3} \right)^2 - \left(\frac{1 + \lambda^2}{\lambda - \lambda^3} \right)^2 \left(\frac{d \lambda}{d k} \right)^2 \right\} = 0.$$

Si l'on désigne par la caractéristique $\varphi(\lambda^2)$ la fonction elliptique

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\psi}{\sqrt{1 - \lambda^2 \sin^2 \psi}}$$

ou aura pour intégrale complète de l'équation (a)

$$\frac{\varphi(1 - \lambda^2)}{\varphi(\lambda^2)} = \frac{m \varphi(k^2) + m' \varphi(1 - k^2)}{p k + p' \sqrt{1 - k^2}},$$

m, m', p, p' étant des constantes arbitraires, qui se réduisent à trois distinctes, conformément aux principes de l'intégration; à cause qu'on peut, sans diminuer la généralité de l'équation précédente, diviser tous les termes du second membre par m .

D'un autre côté, cette même équation (a) admet un nombre infini de solutions algébriques particulières, savoir toutes les équations algébriques entre les modules qui se rapportent aux transformations des divers ordres. Ainsi, en faisant, pour plus

de simplicité $\sqrt[4]{k} = u, \sqrt[4]{\lambda} = v$, les deux équations

$$u^4 - v^4 - 2 u v (1 - u^2 v^2) = 0,$$

$$u^4 - v^4 + 5 u^2 v^2 (u^2 - v^2) - a v (1 - u^4 v^4) = 0,$$

sont au nombre des solutions particulières de l'équation (a).

Comme l'existence d'une infinité de solutions particulières pourrait sembler paradoxale et contraire à la théorie de cette sorte d'équation, nous croyons utile de faire remarquer que les deux équations précédentes peuvent se mettre sous la forme

$$\begin{aligned} (u^2 - v^2)(u^2 - 2 u v + v^2) &= 0, \\ (u^2 - v^2)(u^2 - 2 u v + v^2)^2 &= 0, \end{aligned}$$

que par conséquent ces deux équations ne sont point essentiellement distinctes; mais attendu que M. Jacobi n'a pas encore fait connaître complètement sa théorie de la transformation des modules, nous ignorons jusqu'à quel point on doit généraliser cette remarque.

On peut juger, par la rapide analyse à laquelle nous sommes obligés de nous restreindre, des progrès que les géomètres du Nord font faire à cette théorie des transcendentes elliptiques, créées chez nous et déjà considérablement avancée par un des plus illustres vétérans de la science.

Nous saisissons cette occasion de rectifier une erreur dans la quelle certaines circonstances, trop minutieuses pour être rapportées, nous avaient induits (*Bulletin*, Tom. ix, n° 95). Il n'existe, à Königsberg qu'un seul géomètre, du nom de *Jacobi*, docteur et professeur, et qui est l'auteur de tous les mémoires, insérés, sous ce nom, dans le journal de M. Crelle, à l'exception d'un seul qui a pour auteur M. Jacobi de Potsdam.

A la suite des deux notes dont nous venons de rendre compte, M. Clausen démontre deux théorèmes sur les triangles.

Un anonyme démontre par l'analyse le théorème suivant : « Toutes les surfaces du 2^e ordre, qui passent par sept des sommets d'un hexaèdre octogone, passent aussi par le huitième sommet. »

M. Steiner ajoute de nouveaux développemens à plusieurs théorèmes qu'il a déjà donnés dans ce journal, les uns sur les triangles, les autres sur les surfaces du 2^e ordre. Il les rapproche de résultats analogues obtenus par M. Gergonne ou par ses collaborateurs, et dont plusieurs dépendent du principe de dualité.

Enfin, la livraison est terminée, selon la coutume, par des problèmes que proposent MM. Steiner et Abel. A. C.

147. SUR L'INFLUENCE DES SIGNES DANS LE RAISONNEMENT MATHÉMATIQUE; par Ch. BABBAGE. (*Transact. of the Cambridge philos. Soc.*; Tom. II, p. 325.)

Ce long mémoire renferme des observations judicieuses, mais dont la plupart ne sont pas très-nouvelles; et nous nous écarterions trop du but de ce recueil, en leur consacrant une analyse étendue. Nous préférons en extraire la discussion du problème suivant, dont l'auteur donne la solution, comme très-propre à montrer l'utilité dont peut être le choix d'un bon système de signes.

Un joueur joue une somme u ; et selon qu'il gagne ou qu'il perd, il joue une seconde fois la même somme u , augmentée ou

diminuée de la somme v . Il continue ainsi à tenter le sort, le n^{e} enjeu étant toujours plus grand ou plus petit que le $(n-1)^{\text{e}}$, de la quantité v , selon qu'il a gagné ou perdu au $(n-1)^{\text{e}}$ coup. On demande le profit ou la perte du joueur, après $p + q$ événemens, dont p favorables et q défavorables.

En désignant par a, b, c , etc., des nombres entiers quelconques, mais seulement assujettis à être pairs ou impairs, selon que le joueur a gagné ou perdu au 1^{er} , au 2^{e} , au 3^{e} coup, etc., le gain ou la perte résultant de ces coups, sont exprimés respectivement par :

$$\begin{aligned} & u(-1)^a, \\ & u(-1)^b - v(-1)^a(-1)^b, \\ & u(-1)^c - v \{ (-1)^a + (-1)^b \} (-1)^c, \\ & \dots\dots\dots \\ & u(-1)^n - v \{ (-1)^a + (-1)^b + \dots\dots (-1)^m \} (-1)^n. \end{aligned}$$

Faisant la somme, on aperçoit aisément que le facteur de u est égal à $p - q$. Quant au multiplicateur de v , il est égal à la somme de tous les produits deux à deux qu'on peut former avec les quantités $(-1)^a, (-1)^b$, etc., et comme parmi les nombres a, b, c , etc., il y en a p de pairs et q d'impairs, ce multiplicateur est égal au 3^e terme du développement de $(x-1)^p(x+1)^q$. On a par conséquent pour la somme cherchée

$$\begin{aligned} & (p-q)u - v \left\{ \frac{p(p-1)}{2} - pq + \frac{q(q-1)}{2} \right\} \\ & = (p-q)u - \frac{(p-q)^2 - (p+q)}{2} v. \end{aligned}$$

Ce résultat fait voir que le gain définitif du joueur (ou sa perte, dans le cas de signe négatif) ne dépend point de l'ordre dans lequel se sont succédés les événemens favorables et défavorables. Si l'on avait voulu faire le même calcul de proche en proche, en épuisant toutes les combinaisons possibles, on se serait jeté dans des longueurs fastidieuses, dont l'emploi des lettres a, b, c , etc., comme signes indéterminés, nous a dispensés.

L'auteur suppose que le joueur joue à chances égales; mais il est visible que la considération des probabilités est indifférente au problème; et que le même résultat subsiste, quelles que soient les chances respectives.

Nous ferons observer en outre que, si l'on considérait l'avoir du joueur comme limité, l'ordre de succession des événemens ne serait plus indifférent; attendu que par une suite de coups malheureux, il pourrait se trouver hors d'état de continuer l'épreuve du hazard : mais dès l'instant que l'on sait *à posteriori* que les $p + q$ hazards ont été tentés, il n'y a plus lieu d'avoir égard à cette restriction.

A. C.

148. ANNALES DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES; par M. GERGONNE. Tom. XVIII, n° 12, juin 1828.

Lorsqu'on regarde une observation de la durée des oscillations du pendule, faite sur le sommet de quelque montagne élevée, comme si elle avait été faite au niveau des mers, on commet deux erreurs de signes contraires; 1° on suppose le centre d'action de la pesanteur plus rapproché du pendule qu'il ne l'est réellement; 2° on suppose la masse attirante moindre qu'elle ne l'est en effet, puisqu'on fait abstraction de l'action de toute la couche atmosphérique inférieure à ce même pendule. Il y a long-temps que la première de ces causes d'erreur a été signalée, et tous les observateurs y ont égard lorsque, dans la vue de rendre leurs observations comparables, ils les ramènent toutes au niveau des mers; mais M. Bidone semble être le premier qui ait fait attention à la seconde. Il paraît du moins que rien encore n'avait été publié sur ce sujet, lorsqu'en 1820 il s'en occupa pour la première fois (*Annales de Mathémat.* Tom. X, pag. 360). Mais alors M. Bidone avait simplement indiqué cette cause d'erreur comme pouvant n'être pas tout-à-fait négligeable, tandis que, dans la livraison que nous annonçons, il prouve qu'elle ne l'est pas en effet. Il établit que, pour des stations fort élevées, les deux corrections sont sensiblement de même ordre, bien que celle qu'on a négligée jusqu'ici soit inférieure à l'autre; tandis qu'au contraire, pour des stations plus rapprochées du sol, c'est la correction qu'on est dans l'usage de négliger qui l'emporte sur l'autre. Il est donc une hauteur pour laquelle les deux erreurs doivent se compenser exactement, et où, par suite, l'observation du pendule n'a besoin d'aucune correction pour être ramenée au niveau de la mer; et cette hauteur se trouve entre 2857 mètres, et 4744 mètres au-dessus de ce niveau.

M. Bidone observe en terminant 1^o, qu'au moyen d'observations des variations de l'intensité de la pesanteur, faites avec beaucoup de soin à diverses hauteurs, et en ayant égard à l'action de la couche atmosphérique, on pourrait parvenir à la détermination de la densité moyenne de la terre; 2^o que l'intensité de la pesanteur, dans un même lieu, doit varier avec la hauteur de la colonne barométrique; 3^o que lorsqu'on veut estimer l'action de la pesanteur terrestre sur des corps placés au-delà des limites de notre atmosphère, il faut nécessairement augmenter la masse de la terre de toute la masse atmosphérique; 4^o qu'enfin l'intensité de la pesanteur, à la surface de certaines planètes, peut, à raison de l'atmosphère qui les environne, être fort différente de celle qui résulte des déterminations astronomiques.

Dans un 2^e article de la même livraison, M. Gergonne reproduit, en la modifiant un peu, une démonstration fort simple de la règle de Descartes, publiée par M. Gauss, au commencement du 3^e volume du journal allemand de M. Crelle.

Dans un 3^e article, M. Bobillier applique aux quadrilatères inscrits et circonscrits aux lignes du second ordre la méthode de recherches dont il avait déjà donné des exemples dans la précédente livraison. Il démontre, presque sans calcul, qu'un cercle coupant une ligne quelconque du second ordre en quatre points, si l'on joint ces quatre points deux à deux par des droites, les droites qui diviseront en deux parties égales les quatre angles formés par ces deux-là seront parallèles aux deux diamètres principaux de la courbe; il en conclut que, si tant de cercles qu'on voudra, coupant une même conique aux deux mêmes points, la coupant en outre en 2 autres points, les cordes qui, dans ces différents cercles, joindront ces 2 autres points d'intersection seront toutes parallèles entre elles. En supposant, dans ce dernier théorème, que les deux points fixes se confondent en un seul, on obtient un théorème déjà démontré par M. Plucker (*Annales*, Tom. XVII, pag. 71). M. Bobillier démontre avec la même facilité deux théorèmes de M. Stürm, dont l'un contient, comme cas particulier, le théorème de Desargues sur le quadrilatère inscrit à une ligne du second ordre; il parvient aussi, d'une manière fort élégante, aux théorèmes de Pascal et Brianchon, sur les hexagones inscrits et circonscrits.

Dans un 4^e article, un anonyme démontre les deux théorèmes que voici. I. a et a' étant deux demi-diamètres quelconques d'une ellipse, perpendiculaires entre eux, on doit avoir

$$\frac{1}{a^2} + \frac{1}{a'^2} = \text{Const.}$$

II. a , a' , a'' étant 3 demi-diamètres d'un ellipsoïde, perpendiculaires entre eux, on doit avoir

$$\frac{1}{a^2} + \frac{1}{a'^2} + \frac{1}{a''^2} = \text{Const.}$$

L'auteur conclut du premier de ces deux théorèmes, par la théorie des indicatrices de M. Dupin, que r et r' étant les rayons de courbure de deux sections normales faites dans une surface courbe quelconque, en un même point de cette surface, par deux plans perpendiculaires l'un à l'autre, on doit avoir

$$\frac{1}{r} + \frac{1}{r'} = \text{Const.}$$

résultat déjà obtenu par M. Ampère.

Dans un 5^e article, M. Gergonne démontre le théorème suivant, qui lui avait été communiqué sans démonstration par M. Chasles : *De quelque manière qu'on réduise à deux les forces d'un système libre de forme invariable, le tétraèdre qui aura pour arêtes opposées les droites qui représenteront les deux résultantes en intensité et en direction aura toujours même volume.*

La livraison est terminée par plusieurs beaux théorèmes de géométrie, dont M. J. Steiner, de Berlin, propose de donner la démonstration.

149. SUR L'INTÉGRATION des équations différentielles linéaires à coefficients constans, quand l'équation auxiliaire a des racines égales; par Ch. LAMLA. (*Zeitschrift für Phys. und Math.*; Tom. IV, cah. 1, p. 35.)

L'auteur suppose d'abord que les racines forment une progression arithmétique, et faisant ensuite évanouir la différence de cette progression, il obtient l'intégrale cherchée dans l'expression de laquelle entrent des exponentielles et des factorielles.

PHYSIQUE.

150. NOUVEAU BAROMÈTRE PORTATIF; par M. BUNTEN.—THERMO-

BAROMÈRE; par M. BELLANI. (*Giorn. di Fisica, Chimica, etc.*; 1827, p. 455.) — MOYEN SIMPLE DE CONNAÎTRE LA TEMPÉRATURE DU MERCURE dans le baromètre à syphon; par M. LEGRAND.

Dans la mesure des hauteurs par le baromètre, il faut que cet instrument puisse être transporté sans éprouver de dérangement, et que la température soit exactement connue en chacun de ses points. Pour satisfaire à la première condition, M. Delcros avait fait construire à Berne, en 1811, (*Bibliothèque Univers.*; To. VIII; p. 6), un baromètre que M. Gay-Lussac a le premier décrit, en 1816, dans les *Annal. de Chim. et de Phys.*, Tom. I. Ce baromètre, comme tout le monde sait, est formé de deux branches de même diamètre, réunies par un tube coudé, plus ou moins capillaire; et la courte branche est percée à sa partie supérieure d'un petit trou que l'air peut traverser, mais non le mercure. « Nous avouerons cependant, dit M. Arago (1), d'après notre propre expérience, que des mouvemens brusques, d'une certaine espèce, peuvent faire passer des bulles d'air dans la grande colonne, et que, pendant le transport à pied, à cheval, et surtout en voiture, si le baromètre était presque horizontal, le dérangement aurait infailliblement lieu. Tel est le défaut que M. Buntén a cherché à faire disparaître, et il y est parvenu sans sacrifier aucun des précieux avantages que l'instrument de M. Gay-Lussac possède. Il lui a suffi pour cela de former dans le grand tube une cloison vitreuse, du centre de laquelle descend perpendiculairement un tube capillaire d'une certaine longueur, par lequel le mercure doit nécessairement passer, tant dans les mouvemens ascensionnels, que dans les mouvemens contraires. S'il entre alors une bulle d'air, comme elle suit les parois du grand tube, elle est arrêtée par la cloison et ne nuit pas à l'observation. Dès que l'on renverse l'instrument, la bulle s'échappe d'elle-même. L'artifice dont nous venons de rendre compte fait disparaître le seul inconvénient qui pourrait se présenter dans l'usage des baromètres de M. Gay-Lussac, sans rien ajouter à leur *fragilité*. Il n'empêchera sûrement pas à l'avenir les météorologistes de désigner encore ces instrumens par le nom de leur véritable inventeur, puisque les modifica-

(1) Rapport sur le Baromètre de M. Buntén, présenté à l'Académie des sciences, le 14 avril 1828.

tions proposées ne changent pas les caractères qui les distinguent de tous les baromètres connus. Nous pensons toutefois que l'Académie doit accorder des éloges à M. Bunten, et recommander par son suffrage l'invention qu'il lui a soumise. »

Les baromètres de M. Bunten devant faire époque dans l'histoire de ces instrumens, les détails suivans ne seront point sans intérêt. C'est en 1823 qu'ils furent inventés et placés à l'exposition des produits de l'industrie française; le jury, dont M. Gay-Lussac faisait partie, décerna une mention honorable à M. Bunten; mais il ne parla de l'invention que d'une manière vague : *les baromètres sédentaires ou portatifs qu'il exécute présentent des perfectionnemens ingénieux et utiles, qui attireront certainement, un jour, l'attention des observateurs.* L'année suivante, M. Francœur faisait, à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, un rapport détaillé, dans lequel il reconnaissait l'imperfection signalée ci-dessus du baromètre de M. Gay-Lussac, et discutait parfaitement les avantages du baromètre de M. Bunten. En 1827, ce dernier baromètre fut présenté à l'Académie des sciences de Paris, et renvoyé à l'examen de MM. Gay-Lussac et Arago. Tandis que cette Académie gardait un silence de près de 18 mois, d'autres corps savans ou des observateurs distingués n'hésitaient point à reconnaître l'incontestable supériorité du nouveau baromètre. M. de Humboldt en regarde l'usage comme *infiniment plus sûr et plus commode* que celui de M. Gay-Lussac. *L'air ne peut plus pénétrer dans le vide de Toricelli, et le baromètre peut être placé horizontalement sans le moindre danger.* M. de Humboldt a fait avec cet instrument un voyage de plusieurs mois. — MM. Girard, Bonne, Coquebert-Montbret, Jomard et Haxo, commissaires nommés par la Société de Géographie, et MM. d'Astier de la Vigerie, Brochant de Villiers, Lamandé et Vallot, commissaires nommés par M. Becquey, directeur des Ponts et Chaussées et des Mines, sont d'avis que le baromètre de M. Bunten est parvenu à un degré de perfection tel, qu'ils peuvent le recommander avec confiance pour le nivellement barométrique. — M. Gardien, ingénieur des mines à Marseille, M. Guépratte, directeur de l'Observatoire de Brest, et M. Busset, géomètre en chef du cadastre, portent sur ce baromètre un jugement non moins favorable.

Mais il est juste de faire connaître aussi les observations cri-

tiques de plusieurs physiciens. M. Gay-Lussac, qui d'abord avait porté le jugement favorable extrait ci-dessus du rapport du jury sur les produits de l'industrie, reproche maintenant au baromètre de M. Bunten une fragilité que les nouveaux commissaires de l'Académie n'y reconnaissent point. Après avoir donné la construction de son baromètre (*Leçons de Physique* à la Faculté des sciences de Paris, p. 125), M. Gay-Lussac dit en substance : Pour éviter même la crainte que l'air puisse entrer dans le tube, M. Bunten a imaginé de faire à ce tube une addition qui n'est pas réellement nécessaire, et qui a le grave inconvénient de rendre l'instrument plus fragile (1). — M. Pouillet dit, dans sa *Physique*, Tom. I, p. 163 : « Un jeune artiste, M. Bunten, a fait au baromètre de M. Gay-Lussac un léger changement qui a peut-être l'inconvénient de le rendre plus fragile ; il suffit, pour en prendre une idée, de jeter les yeux sur la fig. 91 bis » (à laquelle il est impossible de rien distinguer). — M. Despretz (*Physique*, p. 264) ne fait guère mieux connaître ce baromètre, dont la construction, suivant lui, doit être très-difficile.

Après avoir attendu, jusqu'en avril 1828, le rapport des commissaires de l'Académie sur son nouveau baromètre, M. Bunten fit à ce corps savant une réclamation dont le résultat fut un rapport immédiat fait par MM. Arago et Savart. C'est le rapport que nous avons donné presque en entier au commencement de notre article, et qui paraît nécessiter les remarques suivantes : Les physiciens et les artistes qui ont modifié le baromètre de mille manières, dans le but de le rendre portatif, ont dirigé leur attention moins sur la commodité du transport de cet instrument, que sur les dérangemens que ce transport peut y produire. Il s'agit d'empêcher l'air d'arriver au sommet de la colonne barométrique. Par exemple, on a proposé un robinet qui puisse couper cette colonne ; M. Gay-Lussac a proposé un tube capillaire, mais il n'y a là qu'un moyen substitué à un autre pour arriver au même but ; le petit trou de la courte branche y remplace l'ancienne cloison de peau, et le principe du siphon n'y est pas nouvellement appliqué. Reste seulement à considérer l'emploi du tube capillaire ; or, ce tube ne peut empêcher l'introduction de l'air dans les circonstances très-ordi-

(1) L'expérience de la fracture de plusieurs de ces baromètres, a prouvé que cette fracture ne s'opère pas à la cloison.

naires d'un voyage : donc le problème était loin de sa solution, et M. Bunten, en la donnant, rend à plusieurs sciences un service très-réel. Son invention est à lui, et le baromètre qu'il a imaginé portera son nom. Le principe de sa construction est tellement nouveau, que l'on peut, sans inconvénient, faire disparaître la modification essentielle au baromètre de M. Gay-Lussac, c. à d. que l'on peut donner au tube un égal diamètre sur toute sa longueur. Par l'effet de la cloison et du tube capillaire qui en part, non seulement les petites bulles d'air qui suivent les parois du tube, mais encore les larges bulles qui coupent toute la colonne de mercure, ne peuvent arriver à son sommet.

Dans la mesure des hauteurs par le baromètre, il est nécessaire et en même temps difficile d'avoir la température de la colonne barométrique, surtout quand cette température varie sur la longueur de la colonne. M. Bellani vient aussi de rendre un grand service à la science. Plus heureux que M. Bunten, il a reçu, le 4 octobre 1827, l'un des prix d'industrie décernés par son gouvernement.

Imaginez que l'on retourne le baromètre de M. Gay-Lussac, de manière que le mercure vienne remplir toute la capacité du tube supérieur et une portion du tube capillaire; l'extrémité de la colonne mercurielle montera plus ou moins dans le tube capillaire, suivant que la température du mercure sera plus ou moins élevée. On pourra donc graduer le tube capillaire comme le tube d'un thermomètre, et l'on obtiendra un baromètre ou un thermomètre, suivant la position que l'on donnera à l'instrument. De cette manière, on connaîtra parfaitement la température moyenne de toute la masse du mercure, et l'on n'aura plus à craindre l'erreur de cette détermination dans la mesure des hauteurs par le baromètre. A la suite de l'article de M. Bellani, se trouve quelques calculs de M. Belli sur la mesure de ces hauteurs.

Il est clair que l'on peut transformer aussi le baromètre de M. Bunten en un thermomètre d'après le procédé de M. Bellani. Ce dernier physicien relève encore une erreur, malheureusement très-répendue, sur le mode d'observation du baromètre. M. Gay-Lussac et plusieurs auteurs de traités de physique avancent que, pour arriver à la hauteur actuelle du mercure dans

le baromètre à syphon, il suffit de doubler la variation de l'une des branches de cet instrument. Cela serait inexact, quand bien même le tube barométrique aurait un égal diamètre sur toute sa longueur. Il faut, de toute nécessité, mesurer les hauteurs des deux branches avant de les réduire à la température zéro. C'est aussi l'opinion de M. Legrand, qui nous a communiqué une Note dans laquelle il propose le moyen suivant de connaître la température du mercure dans le baromètre à syphon. On mesure les hauteurs du mercure dans les deux branches, aux températures 0 et 100, par exemple, et à la même pression. La différence de la colonne barométrique dans ces deux cas sera l'effet des dilatations combinées du mercure, du verre et de l'échelle, et on la divisera en 100 parties égales pour avoir l'effet que produirait la variation de 1 degré en température. On trouve que ce degré allonge la colonne mercurielle de plus d'un dixième de millim., en la supposant d'égal diamètre sur toute sa longueur. Or, il est inutile de donner à la mesure des températures une précision plus grande qu'on ne peut en apporter à la mesure des hauteurs mêmes de la colonne barométrique. Les méthodes proposées par MM. Bellani et Legrand ont toutes deux l'avantage de donner la température moyenne, ou mieux, le volume du mercure à chaque observation; connaissance indispensable dans les nivellemens barométriques, où la température est très-sujète à varier d'un point à un autre de la colonne mercurielle. Le procédé de M. Bellani est simple; il donne la température moyenne avec précision, mais il nécessite une opération à part. Celui de M. Legrand n'exige que les mesures indispensables à faire pour connaître les hauteurs du mercure, et l'emploi d'une petite table donnant les températures en fonction de la variation de toute la colonne.

S.

151. SUR LE MAGNÉTISME QU'ON PEUT EXCITER DANS TOUS LES MÉTAUX TRÈS-DIVISÉS; par M. SEEBECK. (*Annal. der Phys. und Chemie*; 1828, n° 3, p. 352.)

Ce mémoire fait suite à celui que nous avons annoncé dans ce *Bulletin*, Tom. VIII, n° 117. Des expériences ultérieures faites avec de la limaille de fer, contenue dans des boîtes de carton, fournirent les résultats suivans : une aiguille aimantée, qui, à une élévation de 4 lignes à peu près, faisait 116 oscilla-

tions de 45° à 10° , faisait : 1 $^{\circ}$ 36 oscillations au-dessus d'une couche de limaille de fer, d'une demi-ligne d'épaisseur; 2 $^{\circ}$ 35 oscillations au-dessus d'une couche de limaille de fer, d'une ligne d'épaisseur; 3 $^{\circ}$ 29 oscillations au-dessus d'une couche de 9 lignes d'épaisseur; 4 $^{\circ}$ la même aiguille aimantée, tenue à une égale hauteur, fit 97 oscillations au-dessus d'une couche de limaille, épaisse de 9 lignes et faite avec un alliage de 100 p. de cuivre sur 3 p. de fer; 5 $^{\circ}$ elle fit 87 oscillations au-dessus d'une couche de limaille de laiton; ce laiton contenait 6 pour cent de fer, et la couche était épaisse de 9 lignes; 6 $^{\circ}$ au-dessus d'une couche de limaille de cuivre pur, l'aiguille fit 116 oscillations; par conséquent le cuivre n'exerçait aucune influence; 7 $^{\circ}$ mais lorsque l'aiguille fut rapprochée de cette couche de limaille de cuivre, à la distance d'une ligne et demie, il n'y eut plus que 107 à 108 oscillations.

L'on voit d'après cela que les métaux perdent une grande partie de leur force magnétique par la division, et que l'opinion de ceux qui attribuent le magnétisme des corps uniquement à la présence du fer, est insoutenable. S'il y a des alliages dans lesquels la propriété magnétique se trouve affaiblie (comme il a été dit dans le mémoire précédent), il y en a d'autres où cette propriété se trouve augmentée, par l'effet même du mélange; dans ce cas, sont les alliages de cuivre et de fer, de platine et de nickel, de nickel et d'or, de platine et de fer, de platine et de cuivre, etc.

M. Seebeck a encore trouvé que le nombre des oscillations d'une aiguille aimantée, suspendue horizontalement, mais à laquelle on imprime les mouvemens d'un pendule, diminue aussi si ces mouvemens s'exécutent au-dessus d'une plaque métallique. De même, si l'on fait aller un pendule de cuivre au-dessus d'un aimant ou entre ses pôles, les oscillations de ce pendule diminuent en nombre et en étendue, plutôt que s'il y avait absence de cette influence magnétique. Parmi les métaux, le mercure est celui qui, oscillant dans un pendule, est le moins sensible à l'action magnétique. Un pendule de bois, avec une boule de marbre ou de verre purs, n'est nullement influencé par les aimans ni par le magnétisme terrestre.

L'auteur rapporte encore les expériences suivantes : Une aiguille aimantée, longue de $2\frac{1}{2}$ pouces, qui, au-dessus d'un mor-

ceau de carton, oscillait 116 fois, entre les amplitudes de 45° et de 10° , faisait; 1° 105 à 106 oscillations, au-dessus d'une plaque métallique de $\frac{1}{4}$ lignes d'épaisseur et de $3\frac{1}{2}$ pouces de diamètre; cette plaque était composée de 3 p. de cuivre sur 1 p. d'antimoine; 2° 104 à 105 oscillations, au-dessus d'une lame de packfong de $2\frac{1}{4}$ pouces de diamètre, et de $3\frac{1}{2}$ lignes d'épaisseur. (Voy., pour la composition du packfong, le *Bulletin*, Tom. VIII, n° 187.); 3° 81 oscillations, au-dessus d'un alliage de 18 p. de cuivre, de 2 p. d'antimoine et d'une p. de zinc; la plaque avait $3\frac{1}{2}$ pouces de diamètre et 4 lignes d'épaisseur; 4° 82 oscillations, au-dessus d'une lame de métal de cloches, qui était composé de 5 p. de cuivre sur 1 p. d'étain. La lame avait 3 pouces de diamètre et $3\frac{1}{2}$ lignes d'épaisseur. K.

152. EXPÉRIENCES SUR LES VIBRATIONS DES CORDES; par M. FISCHER. (*Mémoires de l'Acad. de Berlin*; 1822-1823; p. 187.)

Cet *Mémoire* contient diverses remarques sur la formule connue de Taylor, qui donne le nombre des oscillations d'une corde en 1" et sur son application à un monochorde bien connu, auquel on compare les sons des diapasons et d'autres instruments de musique. M. Fischer évite dans son monochorde les frictions de la poulie, etc., en lui donnant une position verticale. Il se compose d'une colonne creusée de bois, qui porte d'un côté une barre en cuivre jaune, divisée exactement en pouce. A l'extrémité supérieure de la division est fixé un petit chevalet en ivoire; un second peut glisser le long de la barre et mène avec soi une petite languette en cuivre d'un pouce de longueur, divisée en 100 parties, permettant de lire jusqu'aux millièmes près la longueur de la partie vibrante de la corde. Celle-ci est attachée un peu en arrière du premier de ces chevalets et dans les expériences on la presse légèrement sur le tranchant de l'inférieur, qu'elle frotte à peine.

La formule de Taylor donne, en nommant P le poids de tension, G celui de la partie vibrante dont la longueur est L, pour le nombre n de vibrations en une seconde, $n = \sqrt{\frac{2gP}{LG}}$

Pour déterminer G on détermine une fois, pour toutes le poids d'une certaine longueur de la corde sous la même tension P, en la coupant promptement à une distance connue de la pince qui la porte. P fut assez grand dans ces expériences pour que le

son fût bien pur et distinct.— On appréciait l'accord d'une diapason avec ce monochorde jusqu'à $\pm 0,015$ pouces de la longueur vibrante; au-delà les intervalles de temps entre les retours des battemens renforcés et affaiblis surpassait la durée du son appréciable. Divers diapasons d'orchestre donnèrent pour le même ton, par la comparaison avec l'octave inférieure du monochorde, tendu par un poids de 240 onces prussiennes:

	L.	a.
Diapasons du théâtre de Berlin.....	23,008	437,3a
Grand Opéra Français.....	23,307	431,34
Théâtre Feydeau.....	23,530	427,61
Théâtre Italien.....	23,712	424,17

En faisant varier la formule et supposant les plus grandes erreurs possibles dans les élémens qui la composent, M. Fischer trouve ces nombres exacts à plus d'une vibration près. Il les regarde de plus comme donnant les oscillations réelles et non un rapport juste, seulement; car s'il y avait une influence analogue à celle qui, dans la propagation du son dans l'air, élargissait si long-temps les résultats de la théorie de ceux de l'expérience, elle devrait se manifester par l'emploi de cordes de diverses substances, ce qui ne s'est pas vérifié sur des fils de fer et de cuivre.

t 53. OBSERVATIONS tendantes à prouver que la cristallisation de tous les corps est un phénomène électrique; suivies de l'extrait d'une correspondance avec M. Biot, sur les influences chimiques du magnétisme; par M. l'abbé Rendu. (*Mémoires de la Société de Savoie*; Tom. III.)

« Si l'affinité qui unit les parties de la matière n'est qu'un des effets produits par les fluides électriques, il y aura, dit l'abbé Rendu, un mystère de moins pour peser sur l'intelligence humaine. » Or, l'électricité et le magnétisme qui en est une modification, produisent une adhésion entre les corps, ou réciproquement forcent des corps adhérens à se séparer. Les particules matérielles, soumises à l'action des forces électriques ou magnétiques, s'agglomèrent par certaines de leurs faces, plutôt que par d'autres, ce qui donne le moyen d'expliquer le phénomène de la cristallisation; enfin, dans ce nombre de circonstances l'action de l'affinité ou l'état cristallin sont accompagnés du dé

veloppement des phénomènes électriques. Telle est la substance des argumens de l'auteur, qui nous semblent suffisans pour établir des inductions, mais non pour fixer un fait aussi capital que celui de l'identité des phénomènes électriques avec ceux que l'on désigne, faute de mieux, par les noms d'affinité et de cohésion. La plupart des physiciens préféreront rester jusqu'à nouvel ordre avec un mystère de plus. D'ailleurs, si l'on est parvenu à coordonner systématiquement certaines classes de phénomènes électriques, l'ensemble de la théorie de l'électricité est encore si compliqué et si obscur, que l'on gagnerait peu à rapporter une sorte de phénomène à l'action des fluides électriques, sans définir précisément comment ces fluides agissent, et sans justifier par le calcul l'hypothèse que l'on aurait faite.

M. l'abbé Rendu publie l'extrait d'une correspondance entre lui et M. Biot, qui a motivé une communication faite par ce célèbre physicien à l'Académie des Sciences, dans la séance du 5 mai 1828. Si dans un tube de verre recourbé, et rempli d'une teinture de chou rouge, on immerge des fils de fer suspendus respectivement aux deux pôles d'un aimant, la teinture passe en un quart d'heure du bleu au vert foncé, et cela dans les deux branches du tube, encore que les magnétismes développés dans chacun des fils de fer, soient de noms contraires. Le même résultat se produit, quand on remplace ces fils par des aiguilles d'acier, bien trempées et polies. Si l'on enlève un des fils l'effet n'a plus lieu que dans la branche du tube où l'autre fil est resté. Enfin les mêmes résultats s'obtiennent quoique les fils ne soient point en communication avec un aimant; mais si l'on vient ensuite à les essuyer, on trouve qu'ils sont devenus magnétiques. La teinture de tournesol subit une semblable coloration, mais beaucoup plus lente, et la couleur ne passe au vert que dans la branche qui se trouve en rapport avec le pôle boréal.

M. Biot supposant que l'oxidation des fils pourrait produire dans ce cas les effets ordinaires du courant voltaïque, tandis qu'il est de la nature des influences magnétiques de l'exercer nonobstante l'interposition d'un corps étranger, a conseillé à M. Rendu d'isoler ses tiges de fer de la teinture, en les enveloppant d'un tube de verre fermé inférieurement. Les mêmes phénomènes se sont produits, mais beaucoup plus lentement; la teinture de chou rouge n'a tourné complètement au vert qu'après deux jours.

A. C.

154. NOTE SUR LES CAUSES DE LA MOBILITÉ APPARENTE DU REGARD
DANS LES YEUX D'UN PORTRAIT; par M. RAYMOND. (*Ibid.*)

L'auteur ajoute quelques éclaircissemens à la théorie du D^r Wollaston (*Bulletin*, T. V, n^o 171.) Si un spectateur en mouvement regarde un cube immobile, il apercevra successivement diverses faces de ce cube, ou les mêmes faces sous des proportions différentes. Réciproquement, s'il aperçoit toujours la même face du cube, il jugera que ce cube tourne avec lui. C'est ce qui arrive pour tout le système de reliefs que représente un tableau. Cette observation s'applique non-seulement aux proportions linéaires des diverses parties du relief, mais à la répartition de la lumière. Cette répartition restant constamment la même, il faut concevoir que l'azimuth du plan dans lequel le peintre fait arriver la lumière, tourne avec le spectateur, de manière à lui présenter toujours les objets du tableau semblablement éclairés. Mettre ou regarder un tableau *dans son jour*, c'est faire en sorte que l'azimuth de la lumière naturelle, extérieure au tableau, coïncide avec celui de la lumière artificielle, par laquelle le peintre a éclairé ce tableau. M. Raymond pense qu'il n'est nécessaire de prendre ce soin que pour prévenir la distraction du spectateur; car d'ailleurs, si son attention était exclusivement portée sur le tableau, sans qu'il tint compte des objets extérieurs, peu importerait l'angle formé par la lumière naturelle et extérieure, avec celle du tableau. Mais il nous semble que l'auteur s'est mépris sur la raison principale qui fait mettre un tableau *dans son jour*. Les couleurs et surtout les vernis, étant des corps qui réfléchissent la lumière à leurs surfaces extérieures, il importe que cette réflexion ne place pas des points lumineux là où le peintre a mis des ombres.

Au reste, quoique la surface du tableau soit plane, il est évident que le déplacement du spectateur fait varier la projection sur la rétine du dessin linéaire du tableau; mais quand ce déplacement est renfermé dans certaines limites, il n'en résulte pas d'altération sensible dans la proportion linéaire des diverses parties du relief; par conséquent les observations de MM. Wollaston et Raymond sont applicables: au-delà de ces limites, le relief se trouve déformé, l'illusion du dessin est détruite, et puisqu'il n'y a plus de portrait, il ne s'agit plus de savoir si les yeux de ce portrait continuent de regarder le spectateur. Une

semblable déformation a lieu bien plus promptement lorsque la surface du tableau est courbe; et voilà pourquoi l'illusion des panoramas se détruit si vite, dès qu'on s'éloigne un peu du point assigné au spectateur.

A. C.

155. AL ONIAR, SIG. BAR. DE FÉRUSSEAN, etc. — Lettre à M. le baron de Férussac, directeur du *Bulletin universel*, sur l'élévation extraordinaire du baromètre, observée en janvier 1828; par N. CACCIATORE, directeur de l'Observatoire royal de Palerme. In-8° de 31 pages. Palerme, 1828; Impr. roy.

M. Cacciatore a déjà publié les résultats des observations météorologiques, faites à l'Observatoire de Palerme, de 1791 à 1826. Il en extrait, dans cette brochure, ce qui a rapport aux élévations extraordinaires du baromètre, observées en novembre 1791, février 1797, janvier 1802, octobre 1802 et janvier 1819; puis il donne avec le plus grand détail les observations faites du 18 janvier au 3 février 1828. La hauteur moyenne du baromètre à Palerme, est, en pouces anglais, de 29,756, réduction faite à la température de la glace fondante; les élévations *maxima*, observées dans les années précitées, sont,

en novembre 1791.....	30,440,
en février 1797.....	30,428,
en janvier 1802.....	30,316,
en octobre 1802.....	30,401,
en janvier 1819.....	30,330,
le 20 janvier 1828.....	30,344,

et la moyenne de ces six hauteurs, est 30,376. En général, les observations faites par M. Cacciatore, ou sous sa direction, ont lieu quatre fois par jour; on tient compte de l'état du ciel, de la masse des nuages, estimée numériquement par des procédés d'approximation, de la direction et de la vitesse du vent.

Relativement au phénomène de janvier 1828, l'auteur de la lettre donne, indépendamment de ses propres observations, celles qui ont été faites par son frère M. Onofrio-Cacciatore, au collège nautique de Palerme. Le baromètre s'y est tenu constamment plus haut qu'à l'Observatoire royal, mais a suivi sensiblement la même marche, et a atteint de même son *maximum* de hauteur, le 20 janvier. En même temps, M. O. Cacciatore observait les hauteurs correspondantes du niveau de la mer, au moyen

d'un instrument, ou échelle graduée, qu'il appelle *marlinette*. Les variations de ce niveau, à Palerme, sont généralement comprises dans une étendue de dix pouces anglais; mais ce qui mérite singulièrement de fixer l'attention, c'est le rapport entre ces variations et celles de la pression atmosphérique. Ainsi, quand le baromètre montait à une hauteur extraordinaire, le niveau de la mer s'abaissait au-dessous de ses limites accoutumées. M. Cacciatore a reconnu qu'il existait une dépendance entre le niveau des eaux au solstice, et l'état de l'atmosphère pendant le semestre suivant. On ne saurait trop engager les observateurs situés près des côtes à multiplier ce genre de rapprochemens.

Nous ne transcrivons point les tableaux d'observations, publiés par M. Cacciatore, parce que leurs dimensions excéderaient les limites dans lesquelles nous sommes tenus de nous restreindre, et que d'ailleurs, pour en tirer des résultats utiles, il faudrait avoir d'autres termes de comparaison, qui nous manquent. Si nous venons à les posséder plus tard, nous tâcherons de répondre aux invitations de l'auteur, et à l'honneur qu'il a fait au *Bulletin*, en lui dédiant ces nouvelles recherches. A. C.

156. ÉLÉVATION EXTRAORDINAIRE DU BAROMÈTRE, en janvier 1828, observée à Prague; par M. HALLASCHKA. (*Zeitschrift für Phys. und Math.*; Tom. IV, p. 47.)

Ces observations comprennent les 17, 18 et 19 janvier. Le baromètre a atteint son *maximum* d'élévation, le 18, à dix heures du matin. Ce *maximum* est de 28 p. 3 lig. 39 en pieds de roi, et réduction faite à la température de la glace fondante. D'après les observations de M. Cacciatore, dont nous avons rendu compte au n° précédent, la hauteur barométrique était à Palerme, à la même époque, de 30 pouces anglais, et elle n'a atteint son *maximum*, dans cette dernière ville, que le 20.

157. NOTICE SUR LES LIGNES ISOBAROMÉTRIQUES; par M. KEMTZ (*Jahrbuch. der Phys. und Chemie*; 1827, n° 10, p. 168.)

Lorsque l'on compare, mois par mois, les différences entre l'état le plus élevé et l'état le plus bas du baromètre, on obtient des valeurs beaucoup plus petites pour l'été que pour l'hiver (fait déjà observé par Léopold de Buch). Cette étendue moyenne

des oscillations barométriques est presque constante pour chaque endroit; de même que la température moyenne: On sait qu'elle est une fonction de la latitude: près de l'équateur, elle est de 2 lignes; à l'O. de la France de 10 l.; en Écosse de 15 l.; mais de même qu'elle varie pour les latitudes, elle varie aussi pour les longitudes: ainsi l'étendue des oscillations barométriques est beaucoup plus grande à la côte orientale de l'Amérique qu'à la côte occidentale de l'Europe, le degré de latitude étant d'ailleurs le même; et elle diminue toujours à mesure qu'on pénètre davantage dans l'intérieur de l'ancien continent.—Lorsqu'on réunit les points, pour lesquels cette étendue moyenne est la même, par des lignes *isobarométriques*, ces lignes se dirigent vers le nord depuis la côte d'Amérique, et continuent dans cette direction jusque dans l'intérieur de l'Asie, et, à la côte orientale de l'Asie, elles paraissent décliner vers le sud.

Voici l'étendue des oscillations barométriques pour quelques endroits qui se rapprochent d'une même ligne isobarométrique:

Fort Churchill, 'baie d'Hudson.	Latitude. 58° 47' N.	Longitude. 94° 4' O.	Étendue. 11 ^l , 09
Cambridge, près Boston.	42 23	72 17	11, 37
Bruxelles.	50 51	4 22 E.	11, 37
Moscou.	55 46	37 33	10, 74
Tomsk.	59 39	83 10	11, 53
Jakutsk.	62 2	129 42	11, 49

Dans l'hémisphère du sud, l'étendue des oscillations barométriques est plus grande, à la même latitude, qu'elle ne l'est dans l'hémisphère du nord; mais elle est à peu près la même qu'à la côte orientale du nouveau continent. On a pour l'hémisphère du sud:

Ville du Cap.	33° 55' S.	18° 24' E.	6 ^l , 02
Paramatta.	33 49	151 1	7, 50

Et pour l'hémisphère du nord:

Charlestown (Sud de la Caroline).	32° 50' N.	80° 10' O.	6 ^l , 99
Funchal (Madère).	32 37	16 56	4, 41
Bagdad.	33 20	44 25 E.	4, 64

Il résulte de là évidemment que les lignes isobarométriques n'ont rien de commun avec les isothermes, puisqu'elles déclinent vers le pôle nord dans l'intérieur des continents, tandis

que le contraire a lieu pour les isothermes. Mais ce qu'il y a de frappant dans ces observations, c'est que les lignes isobariométriques ont beaucoup d'analogie avec les isoclines de M. Hansteen pour le magnétisme terrestre. K.

158. SUR LA DIRECTION DES VENTS DANS L'EUROPE SEPTENTRIONALE; par le prof. SCHOUW. (*Ibid.*; 1828, n° 3, p. 262.)

Il résulte des observations faites par M. Schouw que les vents d'occident sont plus fréquens que ceux d'orient; cette règle est sans exception. Mais les vents d'ouest diminuent de plus en plus à mesure que l'on se rapproche du centre du continent; ils sont plus fréquens en Angleterre, en Hollande et en France, qu'en Danemark et dans la plus grande partie de l'Allemagne; on les observe encore plus souvent dans ces dernières contrées qu'en Suède et en Russie. A Londres les vents d'est (NE., E., SE.) sont aux vents d'ouest (NO., O., SO.) comme 1 est à 1, 7; à Amsterdam comme 1 est à 1, 6; à Soendmoer comme 1 est à 1, 6; à Copenhague comme 1 est à 1, 5; à Stockholm comme 1 est à 1, 4; à Saint-Petersbourg comme 1 est à 1, 3.

Les vents d'ouest se rapprochent d'autant plus de la direction de ceux du midi qu'on est plus près de la mer Atlantique; vers l'intérieur du continent ils se rapprochent plus de la direction O. ou NO. Les vents du nord paraissent augmenter vers l'est. Parmi les vents qui viennent de l'occident, celui de S.-O. prédomine en Angleterre, en Hollande et en France, celui d'O. prédomine en Danemark et dans la plus grande partie de l'Allemagne; à Moscou celui de N.-O. est prédominant; à Saint-Petersbourg et à Stockholm le vent du N. est bien plus fréquent que dans les parties plus occidentales de l'Europe.]

Dans les parties occidentales et moyennes du N. de l'Europe, comme l'Angleterre, la France, le Danemark, l'Allemagne, la Norvège, les vents d'O. sont beaucoup plus fréquens pendant l'été que pendant l'hiver et le printemps. Cela ne paraît pas avoir lieu pour la Suède et la Russie. Pendant l'hiver, les vents d'O. sont plus méridionaux; ils sont plus directs ou plus septentrionaux pendant l'été. Cependant cette règle ne semble pas s'étendre à l'Europe orientale, K.

159. MANUEL DE MÉTÉOROLOGIE; par J.-B. FELLENS. In-18 de

381 p., avec une pl.; prix, 3 fr. 50 c. Paris, 1828; Bachelier, rue Saint-Denis, n° 187.

On pourrait reprocher à l'auteur d'avoir un peu trop étendu son sujet, car nous voyons dans son livre plusieurs chapitres qui appartiennent plutôt à la physique générale qu'à la météorologie proprement dite. Certaines définitions sont vicieuses comme quand l'auteur dit : « Nous entendons par *équilibre*, une loi de la nature qui sollicite la matière à se répartir partout en égale quantité; ou bien encore la circonstance que présente un poids soutenu ou contrebalancé par un corps d'égale pesanteur. » Il n'est pas permis non plus, dans l'état de la science, de dire que la *pression* du soleil et de la lune sur l'Océan, est une des hypothèses imaginées pour expliquer le flux et le reflux. Malgré ces imperfections, qu'une seconde édition fera aisément disparaître, le livre remplit son but et sera très-utilement consulté.

CHIMIE.

160. SUR LA MANIÈRE D'OBTENIR L'ACIDE TITANIQUE PUR; par M. ROSE. (*Annal. der Phys. und Chemie*; 1828, n° 3, p. 479.)

La préparation se fait de la manière suivante :

On pulvérise finement du titanate oxidule de fer, qu'on chauffe ensuite *fortement* dans un tube de porcelaine, pendant qu'on y fait passer un courant de gaz hydrogène sulfuré, auquel on fait préalablement parcourir un tube plein de chlorure de calcium. Par là, l'oxidule de fer est réduit et transformé en sulfure, et l'acide titanique n'éprouve point de changement; il y a en outre production d'eau, avec laquelle il s'échappe aussi du soufre. Après le refroidissement on fait digérer le produit obtenu dans l'acide hydro-chlorique concentré; alors, il survient un grand dégagement d'hydrogène sulfuré, et il se précipite du soufre en nature, qui se mêle avec l'acide titanique et le colore en gris. Celui-ci est devenu insoluble dans l'acide hydro-chlorique par l'effet de la calcination. Lorsqu'il n'y a plus de dégagement d'hydrogène sulfuré, on sépare l'acide titanique au moyen du filtre, on le lave, on le fait sécher et on l'expose de nouveau à la chaleur rouge, pour faire volatiliser le soufre qui y est mêlé.

Si l'on ne répète pas une seconde fois cette opération, l'on n'obtient pas d'acide titanique libre de tout oxide de fer; il est ordinairement encore rougeâtre, ce qui en est l'indice. Dans la 1^{re} opération, il est inutile qu'on chauffe la masse dans l'atmosphère d'hydrogène sulfuré jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de vapeurs d'eau; cela durerait trop long-temps; il suffit qu'on prolonge l'opération jusqu'à ce que l'eau ne se forme plus en quantité considérable. Après la seconde opération, on obtient l'acide titanique entièrement blanc et parfaitement pur. Ce procédé est le plus court et le moins dispendieux. K.

161. RÉDUCTION DES MÉTAUX PAR LA VOIE HUMIDE; second article supplémentaire; par M. FISCHER. (*Ibid.*; p. 499.)

I. *Réduction de l'osmium.*—L'oxide de ce métal est, comme on sait, soluble dans l'eau et réductible par tous les métaux jusqu'à l'argent inclusivement. La réduction se fait toujours d'une manière très-faible, même avec le zinc, si l'on n'emploie qu'une solution aqueuse de l'oxide: par l'addition d'un acide, au contraire, elle devient complète avec tous les métaux. Tantôt l'osmium réduit se précipite sous forme d'une poudre bleue ou rouge-noirâtre, dont une partie reste en suspension dans le liquide, et communique à celui-ci une coloration bleue, ainsi que cela se voit avec le zinc, le fer, l'étain et le cadmium; d'autres fois, comme cela arrive avec l'argent; le mercure, le cuivre, l'antimoine, le bismuth et le plomb, l'osmium s'attache fortement à ces métaux, surtout à l'argent, prend différentes nuances, et finit toujours par devenir noir; dans ce dernier cas, le liquide n'est pas coloré. Avec le plomb, la réduction se fait en général d'une manière incomplète, et, après quelque temps, il se dépose une poudre blanche. L'argent a tellement d'affinité pour l'osmium, qu'il s'en couvre encore dans une dissolution, qui répand à peine quelque odeur. La combinaison de ces deux métaux est tellement intime, qu'elle ne peut être détruite que par la chaleur rouge cerise. A une température moins élevée, l'argent perd sa couleur noire; mais celle-ci reparait; de telle sorte qu'on peut la faire disparaître et revenir à plusieurs reprises par la chaleur.

Dans ces réductions, l'on peut obtenir l'osmium avec sa couleur rouge-grisâtre particulière, et avec son éclat métallique,

quand le métal, au moyen duquel on opère la réduction, est mis en rapport avec du platine, dans la dissolution. L'osmium se dépose, à l'état parfaitement métallique, dans l'endroit même où l'extrémité du platine touche le verre; et si l'autre extrémité du platine sort de la dissolution, l'osmium se met sous la forme d'une pellicule métallique à la surface du liquide.

II. *Réduction du tellure.* — Ce métal est réduit de sa dissolution dans l'acide nitrique par le zinc, le cadmium, le fer, l'étain, le plomb, le cuivre et le mercure, en général sous forme d'une poudre noire; avec le plomb, c'est sous forme de dendrites. Aucun de ces métaux ne produit cependant de réduction complète; le zinc et le cadmium réagissent avec le plus de force; par l'emploi du fer, il se dépose au bout de quelque temps de l'oxide de tellure; par l'emploi du plomb, du tellurate de plomb; par l'emploi du mercure, du tellurate de mercure. L'étain donne un précipité noir pulvérulent, qui est un alliage de deux métaux, ou bien une combinaison de l'oxide d'étain avec l'oxidule de tellure. Sur le cuivre il se dépose des écailles vertes, métalliques, probablement un alliage de deux métaux ou de leurs sousoxides.

Considéré sous le rapport de son action réduisante, le tellure n'a d'effet que sur les dissolutions d'or, de platine, de palladium et d'argent, et encore n'agit-il que d'une manière lente et incomplète dans ce cas.

III. *Réduction des métaux par les alliages.* — Un alliage ne peut opérer la réduction d'une dissolution métallique, que quand les deux métaux, dont il est composé, ou du moins l'un deux, peuvent réduire la même dissolution. Dans ce dernier cas, la réaction sera d'autant plus puissante, que la combinaison chimique des deux métaux sera moins intime, et que le métal positif se trouvera pour une plus grande proportion dans l'alliage.

Le laiton réduit facilement les sels d'argent et de mercure; mais il n'a aucune action sur ceux de cuivre, de plomb et d'étain.

L'alliage de zinc et d'argent réduit pareillement les sels d'argent et de mercure, mais aucune combinaison d'un métal plus positif, pas même le nitrate de cuivre avec un excès d'acide. L'alliage de l'argent avec l'étain et le plomb se comporte de la même manière.

L'alliage d'argent et de cuivre ne réduit que les sels de mercure.

IV. *Réduction des métaux par des corps non métalliques.*—

Le phosphore réduit l'or, l'argent, le platine, le palladium, l'osmium, le mercure et le cuivre, peu importe dans quel acide le métal ait été dissous. Cela ne souffre d'exception que pour l'hydro-chlorate de cuivre, qui passe à l'état d'hydro-chlorate oxidulé et se précipite.

Le soufre n'agit point à la température ordinaire; au moyen de la chaleur il réduit l'or, qui s'y attache sous forme de veines dorées : dans les mêmes circonstances, il réduit encore l'argent, et se couvre d'un sulfure. Aucun autre métal n'est réduit par ce moyen.

Le charbon, qui n'agit pas à la température ordinaire, réduit l'or et l'argent même à un degré de chaleur inférieure à celle de l'eau bouillante, que l'opération se fasse dans l'obscurité ou au grand jour. L'or le couvre d'un enduit métallique uniforme; l'argent ne s'attache qu'à des endroits isolés, où il forme des dendrites.

Le sélénium ne réduit que les dissolutions d'or à l'aide d'une élévation de température; une fois qu'il est couvert d'un enduit métallique, la réduction cesse. K.

162. SUR LA PROPRIÉTÉ DÉCOLORANTE DES COMBINAISONS DE CHLORE AVEC LES BASES; par M. BERZÉLIUS. (*Rapport annuel pour 1827.* — *Annal. der Phys. und Chemie*; 1828, n° 4, p. 529.)

L'auteur croit avoir prouvé par ses recherches que dans la combinaison, par la voie humide, du chlore avec une base oxidée, il y a le même phénomène de décomposition que lorsqu'on rombine du soufre avec une base saline : le soufre forme de l'acide hypo-sulfureux et des sulfures métalliques, et le chloré donne lieu à un chlorure métallique et à un degré d'oxidation inférieur à celui de l'acide chlorique. Ce sous-acide, auquel M. Berzelius donne le nom d'acide chloreux, forme une combinaison saline avec la base oxidée. Ce *chlorite* a une grande tendance à dégager de l'oxygène, et c'est en vertu de cette circonstance qu'il jouit de la propriété décolorante qu'on lui reconnaît. Si on le met en rapport avec certaines matières organiques, il les oxide et les détruit, en passant de cette manière à l'état de chlorure métallique. Ce sel est encore

transformé en chlorure, avec dégagement d'oxygène par l'effet de quelques métaux électro-négatifs, qui jouissent de la propriété de décomposer l'hydrogène superoxydé, avec formation d'oxygène libre.

L'auteur présume que l'acide chlореux est composé de 2 atomes de chlore et de 3 atomes d'oxygène, qu'il est analogue aux acides nitreux et phosphoreux, et qu'il peut entrer en combinaison avec les bases. K.

163. SUR LA MANIÈRE DONT LE PHOSPHORE SE COMPORTE AVEC LES ALCALIS ET LES TERRES ALCALINES; par M. ROSE. (*Annal. der Phys. und Chemie*; 1828; n° 4, p. 543.)

Cet article, qui est assez long, est presque insignifiant; et les discussions dans lesquelles entre l'auteur ne nous permettent pas d'en donner un résumé.

164. SUR UN NOUVEAU MODE DE RÉDUCTION DU SULFURE D'ARSENIC DANS LES RECHERCHES MÉDICO-LÉGALES; par M. BERZELIUS. (*Ibid.*; p. 526.)

Nous avons déjà rapporté une partie des recherches de M. Berzelius sur ce sujet (*Bulletin*, Tom. IX, n° 251). Le procédé qui va être indiqué, est celui auquel ce chimiste donne la préférence, tant à cause de la facilité, qu'à cause de la sûreté des résultats. On a un tube de verre ordinaire, qu'on tire par un bout, au moyen du chalumeau, jusqu'à ce que ce bout soit réduit au calibre d'une aiguille à tricoter. Le tube est ouvert aux deux extrémités. Après avoir malaxé le sulfure d'arsenic avec du sous-carbonate de soude et un peu d'eau, comme cela se pratique lorsqu'on fait des épreuves au chalumeau, on introduit la masse dans la grosse extrémité du tube, à l'aide d'un autre tube de verre plus petit, et on la porte jusqu'à un pouce à peu près du rétrécissement. On chauffe alors de manière à faire fondre le mélange; puis on fait passer dans le tube un faible courant de gaz hydrogène, que l'on a d'abord conduit sur l'hydrochlorate de chaux, et, dès que l'air est chassé, on chauffe la masse jusqu'au rouge cerise. L'arsenic est réduit par l'hydrogène, et déposé dans la partie refroidie du tube; de là il peut être poussé peu à peu, et au moyen de la flamme, dans le rétrécissement du tube, où il s'offre alors sous un aspect brillant. De cette manière des quantités presque imperceptibles d'arsenic peuvent être réduites, et devenir reconnaissables. K.

165. DE L'ACTION DU GAZ HYDROGÈNE SULFURÉ SUR DES DISSOLUTIONS DE MERCURE; par M. ROSE. (*Ibid.*; n° 5, p. 59.)

L'on a émis différentes opinions sur le précipité blanc que l'on obtient en faisant passer un courant de gaz hydrogène sulfuré par une solution de chlorure de mercure (sublimé); le plus généralement cependant l'on regarde ce précipité comme un mélange de soufre et de chlorure de mercure: M. Guibourt (*Annal. de phys. et de chim.*; T. I, p. 426) le considère comme une combinaison de mercure et de chlorure de soufre; il prétend aussi que le précipité blanc qu'on obtient en traitant une solution de nitrate de mercure par l'hydrogène sulfuré, est une combinaison de mercure et d'oxide de soufre. Les résultats obtenus par M. Rose diffèrent de ceux-ci, et, suivant ce chimiste, les précipités que fournissent les dissolutions de mercure dans de pareilles circonstances, sont formés d'une partie de sel mercuriel non décomposée, et de sulfuré de mercure; toujours combinés dans une proportion fixe.

Le précipité fourni par la réaction de l'hydrogène sulfuré sur une solution de chlorure de mercure reste long-temps suspendu dans le liquide, auquel il communique une apparence laiteuse; il est très-difficile à filtrer, il sèche facilement, et présente alors une grande analogie avec le mercure précipité blanc. A une température élevée il se décompose; si on le chauffe lentement dans un tube de verre soudé à l'une de ses extrémités, il se sublime d'abord du chlorure de mercure, et, plus tard, il se dégage du sulfure de mercure. Cette combinaison résiste complètement à l'action des acides même concentrés; ce n'est qu'en la chauffant avec l'acide nitrique, et puis en y ajoutant de l'acide hydrochlorique, qu'il survient une réaction assez forte pour transformer le plus ordinairement tout le soufre en acide sulfurique. Lorsqu'on traite cette combinaison par du gaz chlore, dans un appareil convenable, et qu'on favorise l'opération par une élévation de température, il se dégage d'abord du chlorure de soufre, et ensuite du sublimé. Les alcalis et les carbonates alcalins la noircissent, surtout avec le secours de la chaleur; par suite de cette décomposition, le liquide contient du chlorure de potassium et de sodium, et le précipité noir consiste dans un mélange d'oxide de mercure et de sulfure de mercure; il n'y a point de chlorure de mercure comme on l'avait cru. Les diffé-

rentes analyses tentées par M. Rose, ont fourni des résultats presque identiques avec les données du calcul ; cette combinaison est formée de chlorure de mercure... 36,80 ou 1 atome, sulfure de mercure... 63,20 ou 2 atomes.

Ainsi, par l'action de l'hydrogène sulfuré sur une dissolution de sublimé, on obtient d'abord du sulfure de mercure, lequel, s'unissant avec le chlorure non décomposé, forme un corps insoluble dans l'eau. Si la quantité d'hydrogène sulfuré est trop grande, tout le chlorure se décompose, et l'on n'obtient qu'un précipité de sulfure de mercure.

On observe des phénomènes analogues en traitant une dissolution de *bromure de mercure* par l'hydrogène sulfuré. Le liquide devient aussi laiteux ; le précipité séché ne se distingue du précédent que parce qu'il tire un peu sur le jaune ; il se comporte de la même manière avec les acides concentrés ; les alcalis le noircissent, mais plus faiblement ; il se décompose par la chaleur en bromure mercuriel et en sulfure de mercure. La composition de cette combinaison est analogue à celle de la précédente, c. à d. qu'elle est formée d'un atome de mercure et de 2 atomes de sulfure du même métal.

L'*iodure* et le *fluorure de mercure*, traités par l'hydrogène sulfuré, fournissent des précipités dont la combinaison est absolument analogue. Le précipité de ce dernier est blanc, pesant, et se distingue des autres en ce qu'il est décomposé par l'eau bouillante en sulfure noir de mercure et en fluorure ; chauffé dans un tube de verre, dont une des extrémités est fermée, il se transforme en mercure métallique et en gaz fluo-silicique, pendant qu'il se sublime du sulfure de mercure à l'endroit où la chaleur est le plus concentrée. Ce précipité est décomposé par l'acide sulfurique concentré, aidé de la chaleur (ce qui n'a pas lieu pour les autres). Traité simplement par les alcalis, il rougit ; il devient noir, au contraire, si on le fait bouillir avec ces corps.

Les *oxi-sels mercuriels* se comportent avec l'hydrogène sulfuré de la même manière que les combinaisons de ce métal avec le brome, le chlore et le fluor. Les précipités, que l'on obtient, sont d'abord blancs, ils se déposent plus facilement, et sont plus aisés à filtrer ; ils sont composés de sulfure de mercure, et d'une partie du sel employé. Ainsi, le précipité que l'on obtient

avec le nitrate de mercure est blanc; chauffé dans un tube de verre, il fournit une petite quantité de sulfure de mercure, qui se sublime, beaucoup de mercure métallique, des vapeurs nitreuses et de l'acide sulfurique; il se comporte avec les acides de la même manière que le précipité fourni par le chlorure; les alcalis lui communiquent d'abord une couleur jaune, et finissent par le noircir; au moyen de l'ébullition il noircit tout de suite. Il est formé de deux atomes de sulfure de mercure, et d'un atome de nitrate de mercure neutre et anhydre.

La solution de *cyanure de mercure* fait exception à la règle générale: dans celle-ci la plus petite quantité d'hydrogène sulfuré donne aussitôt lieu à une formation de sulfure noir de mercure.

K.

166. SUR LES DOUBLES SELS D'ARGENT ET D'AMMONIAQUE; par M. WETZLAR. (*Jahrb. der Chemie und Phys.*; 1828, cah. 5, p. 102.)

M. Wetzlar admet deux modes de combinaisons entre les sels d'argent et d'ammoniaque. La nature de ces combinaisons dépend de la solubilité ou de la non solubilité du sel d'argent qu'on emploie. Si ce dernier est soluble, il joue le rôle d'un acide faible, et se combine avec une certaine quantité d'ammoniaque pour former un sel qui ne se décompose pas par l'évaporation. Si le sel d'argent est insoluble, l'ammoniaque étendue se comporte à son égard comme un simple dissolvant, et il suffit de recourir à l'évaporation pour chasser toute l'ammoniaque de la combinaison. L'auteur regarde par conséquent comme nulle, toute la classe des sels doubles d'argent et d'ammoniaque, lesquels, d'après M. Gmelin, consisteraient dans une combinaison d'oxide d'argent avec l'ammoniaque d'un côté, et de l'autre dans un sel d'ammoniaque qui aurait pour acide celui du sel d'argent.

167. FAITS RELATIFS A L'HISTOIRE DU PLATINE et des autres métaux, tels que le rhodium et l'iridium qui y sont contenus par M. FISCHER. (*Ibid.*; p. 108.)

L'auteur examine successivement et d'une manière comparative l'action de plusieurs réactifs chimiques sur ces différents métaux. Ces réactifs sont l'hydrochlorate d'étain, le sulfate de

fer, l'hydrocyanate de soude et de fer, l'hydrogène sulfuré et l'acide gallique.

I. L'hydrochlorate d'étain, mis dans une dissolution saturée de platine, produit une coloration brune, tellement forte que le liquide perd sa transparence, sans que cependant il en résulte de précipité : lorsqu'au contraire la dissolution de platine est très-étendue, le liquide se colore en jaune, et il se fait un précipité de même couleur. Si, dans l'un ou l'autre de ces cas, on ajoute de l'acide hydrochlorique au liquide, celui-ci se convertit toujours en une dissolution brune et transparente, et le précipité, s'il y en a, se redissout. L'étain métallique produit un effet tout-à-fait semblable. Ces réactifs sont tellement sensibles qu'ils indiquent la présence de $\frac{1}{100000}$ de platine dans une dissolution. Si cependant la dissolution est très-étendue, il convient d'employer l'hydrochlorate d'étain avec excès d'acide; mais, dans ce cas, l'emploi de l'étain métallique est toujours préférable.

L'étain, à l'état d'hydrochlorate ou de métal, agit d'une manière analogue sur les dissolutions de rhodium; il survient une coloration brune ou un précipité brun-jaunâtre. Il n'indique plus d'une manière sensible que $\frac{1}{13333}$ de rhodium; le liquide prend alors une teinte jaune. Lorsqu'on laisse long-temps l'étain métallique dans une dissolution concentrée de rhodium, celle-ci, d'abord brune et trouble, finit par devenir bien claire, et prend une couleur jaune.

Les dissolutions d'oxide d'iridium se décolorent, comme on sait, par l'action d'un sel d'étain : le même phénomène a aussi lieu avec l'étain métallique, qui réduit complètement l'iridium : celui-ci se dépose en poudre noire sur l'étain. Le liquide doit toujours rester incolore, et, au bout de quelque temps il prend une nuance jaune; c'est l'indice d'une altération par le rhodium ou le platine.

La sensibilité du même réactif pour le platine s'observe encore pour moins de $\frac{1}{100000}$; la réaction est plus forte et plus caractéristique, lorsqu'on emploie l'étain métallique, au lieu d'une de ses dissolutions.

Les sels d'étain n'agissent pas sur les dissolutions d'osmium; l'étain métallique, au contraire, les réduit.

II. Le sulfate de fer est sans action bien marquée sur les dissolutions de platine et de rhodium; mais il décolore entière-

ment les dissolutions d'oxyde d'iridium, et l'on voit, après quelque temps, se déposer un sol blanc.

III. L'hydrocyanate de soude et de fer n'agit pas sur les dissolutions neutres de platine; si elles sont avec excès d'oxyde, le liquide prend une couleur brune-verdâtre. La même chose a lieu pour le rhodium et l'iridium, lorsqu'ils sont libres de tout mélange de fer, de cuivre, de palladium, etc. Avec les dissolutions de palladium le réactif donne un précipité brun-jaunâtre, ou seulement une coloration en jaune, si elles sont très-étendues; il fait reconnaître $\frac{\text{Fe}}{\text{FeCl}_3}$. L'oxyde d'osmium, dissous dans l'eau, n'agit que comme un acide libre, c. à d. qu'il décompose le réactif, d'où il résulte une couleur verte du liquide, et ensuite un précipité de bleu de Prusse.

IV. L'hydrogène sulfuré précipite les dissolutions de platine avec une couleur brune foncée; il n'est sensible que pour $\frac{\text{Pt}}{\text{PtCl}_2}$. Les dissolutions de rhodium fournissent un précipité analogue, mais moins foncé; l'hydrogène sulfuré n'en indique que $\frac{\text{Rh}}{\text{RhCl}_3}$. Le réactif n'agit sur l'iridium qu'en décolorant sa dissolution jaune. Le palladium est précipité de sa dissolution avec une couleur brune foncée; on en reconnaît $\frac{\text{Pd}}{\text{PdCl}_2}$ par la couleur jaune-brunâtre que produit encore le réactif; il importe peu que le métal soit simplement dissous dans un acide ou qu'il se trouve à l'état de sel double. Cette dernière forme est, en général, plus favorable; ce qui fait qu'il est préférable d'employer le réactif à l'état d'hydrosulfate d'ammoniaque étendu.

V. L'acide gallique n'agit sur le platine qu'à l'état de combinaison avec une base, le mieux avec l'ammoniaque; le liquide prend alors une couleur brune foncée, et il s'en dépose, après un temps plus ou moins long, une poudre brune visqueuse. L'addition d'une plus grande quantité d'ammoniaque ne produit plus de changement, ce qui permet de distinguer cette réaction de celle qui a lieu sur le fer. Si l'on ajoute de l'acide hydrochlorique à la dissolution brune, cet acide favorise la formation du précipité; nouvelle circonstance qui établit une distinction de ce qui a lieu pour les sels de fer. Cette coloration brune, caractéristique des dissolutions de platine, est encore évidente avec $\frac{\text{Pt}}{\text{PtCl}_2}$. L'acide gallique n'agit pas sur le rhodium, ni sur l'iridium et le palladium.

R.

168. FAITS RELATIFS A L'HISTOIRE DE L'ARSENIC; par M. FISCHER.

(Mém. lu à la Société de Silésie pour la culture patriotique, le 14 fév. 1826 et le 21 fév. 1827. — Voy. aussi *Kastner's Archiv*; Tom. XI, p. 224.)

Dans ce mémoire, il est successivement question de l'arsenic métallique, de l'oxide d'arsenic et de l'arsénite d'ammoniaque. Nous allons en extraire les principaux faits. L'auteur parle d'abord de l'impossibilité de fondre l'*arsenic métallique*, ce qui ne tient qu'à la grande volatilité de ce métal. L'odeur alliécée, qui lui est propre, ne se remarque que pendant le temps qu'il s'oxide; c'est alors seulement aussi qu'il est phosphorescent. L'éclat que l'arsenic conserve quelquefois très long-temps, ne paraît tenir qu'à la présence d'une quantité, souvent minime, d'antimoine. De même que l'arsenic mêlé, même en très petite quantité, à d'autres métaux, en change essentiellement les caractères, de même aussi il se trouve changé dans ses propriétés par le mélange d'un autre métal. Ainsi son alliage avec le bismuth, chauffé jusqu'à ce que l'arsenic commence à s'oxider, continue à se décomposer, et se consomme en entier, sans que l'action du feu soit nécessaire, et même lorsqu'on cherche à refroidir la masse en la transvasant; tandis que l'arsenic seul, une fois soustrait à la flamme, cesse bientôt de brûler. Ce singulier phénomène s'observe encore lorsque le bismuth n'est plus même pour un centième dans l'alliage. L'arsenic agit encore de même, c. à d. que sa combustion se continue loin de la flamme, quand il a été mis dans une dissolution de platine, et qu'il s'est couvert d'une légère couche de ce métal. Ce phénomène n'a pas lieu avec les dissolutions d'or et d'argent, quoiqu'il se recouvre encore de ces métaux.

Quant à l'*oxide d'arsenic*, sa solubilité augmente avec la quantité d'arsenic employé, et diminue en raison directe de la quantité d'eau, de sorte que, selon ces différentes circonstances, la solubilité peut être de $\frac{1}{30}$ jusqu'à moins de $\frac{1}{100000}$. Si la proportion de l'arsenic est à celle de l'eau comme 1:5, 1:10 jusqu'à 1:40, il se dissout $\frac{1}{30}$ à la température de 15-20° R., et il n'y a ici de différence que pour le temps nécessaire. Ainsi, avec la proportion de 1:5 ou de 1:10, cette solution est faite au bout de 10 ou de 12 jours; tandis qu'avec la proportion de 1:40, elle n'est complète qu'après 25 jours.

Lorsque la quantité d'eau est progressivement augmentée, la solubilité diminue dans le même rapport. Ainsi, quand la quantité d'oxide d'arsenic est à celle de l'eau comme 1 est à 80 il se dissout $\frac{1}{80}$; si elle est comme 1 est à 160, il se dissout $\frac{1}{160}$; si elle est comme 1 est à 240, il se dissout $\frac{1}{240}$; si elle est comme 1 est à 1000, il se dissout $\frac{1}{1000}$. Avec l'élévation de la température la solubilité augmente aussi, et exige moins de temps; l'eau bouillante peut dissoudre jusqu'à $\frac{1}{7}$ d'oxide, lorsqu'on met un grand excès de ce dernier. Pour en dissoudre 1 p., il faut en employer 50 à 60 p., et continuer l'ébullition; mais en laissant évaporer une partie du liquide, on peut pousser la dissolution jusqu'à $\frac{1}{2}$ de concentration; ce résultat ne s'obtient qu'à l'aide d'une ébullition continuée sans interruption, et d'un vase très-allongé, tel qu'une cornue, pour que l'accès de l'air froid soit empêché. Si ces conditions ne sont pas remplies, il se précipite de l'acide arsénieux.

Lorsqu'une dissolution, ainsi opérée par une lente température, se refroidit, il se précipite une partie de l'arsenic, de manière que celui qui reste en dissolution, équivaut à la quantité qui est soluble à la température ordinaire et sous des conditions favorables. Cette précipitation d'arsenic dissous est en général très-accelérée par l'action de l'air, et cette circonstance est quelquefois la seule qui la détermine, comme, par exemple, lorsque la quantité d'arsenic dissous ne dépasse pas de beaucoup la quantité soluble à la température ordinaire. Comme il faut un laps de temps plus ou moins long pour qu'une solution soit saturée, de même il faut aussi un certain temps pour que la précipitation de ce qui est en excès puisse s'achever. Le temps nécessaire dans ce dernier cas, est en raison inverse du temps qu'il faut pour un excès de dissolution, de telle sorte qu'une solution de $\frac{1}{4}$ est réduite, après 3 jours, à $\frac{1}{8}$, même dans un vase fermé; tandis qu'une solution de $\frac{1}{12}$ exige 14 jours pour déposer tout ce qu'elle contient en excès. La température à laquelle il a été dissous un excès d'oxide d'arsenic, paraît même aussi être en rapport inverse avec le temps nécessaire pour la précipitation.

L'alcool se comporte tout-à-fait comme l'eau par rapport à la solubilité de l'oxide d'arsenic. Les différens états de ce dernier exercent également une grande influence non seulement sur le degré de solubilité, mais encore sur le temps que réclame la solution. Ainsi l'oxide vitreux fournit, après quelques minutes,

une solution capable de réagir; tandis que l'oxide opaque exige 24 heures. La différence n'est pas si grande quand les deux oxides sont employés sous forme de poudre fine.

Arsénite d'ammoniaque. Lorsqu'on traite l'acide arsénieux par l'ammoniaque, il se forme bientôt un dépôt visqueux, d'une apparence cristalline : c'est de l'arsénite acide d'ammoniaque. Ce sel, malgré son état acide, répand une légère odeur d'ammoniaque, réagit comme les alcalis sur les couleurs végétales, mais rougit en même temps le papier de tournesol. Il est soluble dans un grand excès d'ammoniaque, et mieux encore dans l'eau; c'est un réactif très sensible, non seulement pour les sels de cuivre et d'argent, mais encore pour les dissolutions des oxides de ces mêmes métaux dans l'ammoniaque; pourvu qu'il n'y ait pas d'excès de cette dernière.

La dissolution, de laquelle se précipite l'arsénite acide, contient de son côté de l'arsénite basique d'ammoniaque. Comme ces deux combinaisons se forment, quelles que soient d'ailleurs les proportions de l'acide ou de la base, il s'en suit qu'il n'y a pas d'arsénite neutre d'ammoniaque, tout comme il n'y a pas d'arsénite neutre d'un autre alcali.

La meilleure manière de préparer les deux sels, consiste à suspendre un morceau d'arsenic blanc dans de l'ammoniaque. Le sel acide se dépose alors au fond.

L'un et l'autre de ces combinaisons salines se décomposent à l'air; dégagent de l'ammoniaque, et laissent un résidu d'acide arsénieux; le sel acide se décompose le plus promptement. Si l'on ajoute à la solution aqueuse de ce dernier une petite quantité d'alcool, il s'en suit une décomposition, parce que l'alcool s'empare du dissolvant; une plus grande quantité d'alcool, au contraire, ne trouble plus la dissolution, parce qu'alors ce liquide sert lui-même de dissolvant. Cette solution alcoolique exposée à l'air, se décompose avec plus de facilité encore que la solution aqueuse, parce que l'ammoniaque s'évapore avec l'alcool.

R.

169. DEUX SORTES DE SULFATES DE MANGANESE; par M. PEARCE (*Jahrbuch. der Chem. und Phys.*; 1828, cah. 5, p. 121.)

Lorsqu'on traite l'oxide noir de manganèse par l'acide sulfurique (comme cela se fait quand on prépare du gaz oxygène),

et qu'on laisse évaporer les eaux-mères, on obtient deux espèces de sulfates oxidules, distincts tant par leurs propriétés physiques que par leur caractère chimique. L'un de ces sulfates cristallise en longs prismes à 7 faces, parfaitement blancs, transparents, et coupés obliquement à leur extrémité; l'autre se présente sous forme de rhomboïdes, d'une couleur rosée. Le 1^{er} contient proportionnellement plus d'oxidule que le second, et est composé d'eau 28, d'acide sulfurique 28,66 et d'oxidule de manganèse 43,34. Le second est formé d'eau 44, d'acide sulfurique 32 et d'oxidule de manganèse 24. Dans celui-ci, le sous carbonate de potasse ne produit point de changement. Dans le 1^{er}, au contraire, il donne lieu à un précipité, qui paraît être du carbonate oxidule de manganèse, et qui ne tarde à brunir par l'action de l'air.

170. SUR LA PRÉSENCE DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE DANS LA POTASSE;
par M. KOBELL. (*Kasners Archiv*; Tom. VIII, p. 323.)

L'on sait que la soude, l'alumine, les acides sulfurique et hydrochlorique peuvent altérer par leur présence la pureté de la potasse; à ces substances il faut encore ajouter, suivant les recherches de M. Kobell, l'acide phosphorique qui non seulement se trouve dans la potasse, mais encore dans le sulfate brut. Pour s'assurer de sa présence, il faut saturer, au moyen d'acide hydrochlorique pur, la solution de potasse qu'on veut éprouver. On évapore ensuite le liquide, jusqu'à ce qu'on obtienne des cristaux qu'on dissout de nouveau dans l'eau; la solution est d'abord traitée par l'ammoniaque, puis par l'hydrochlorate de chaux. On reconnaît dans ce cas, l'acide phosphorique par un précipité qui se forme plus ou moins vite, qui se comporte au chalumeau de la même manière que le phosphate de chaux, et qui, humecté avec de l'acide sulfurique, communique à la flamme une couleur verdâtre. D'après M. Kobell, l'acide phosphorique se trouve dans la cendre de la plupart des plantes. K.

171. ANALYSE D'UN DOUBLE SEL PARTICULIER; par M. LÆBIC.
(*Ibid.*; Tom. IX, p. 316.)

Le sel dont il est ici question, s'attache sous forme de cristaux aux objets qui entourent la source minérale de Salzhausen. Il est ainsi composé : 37,65 d'acide hydrochlorique; 16,30

de potasse, 14,05 de magnésie et 30,01 d'eau. Il contient par conséquent 2 atomes de chlorure de magnésium, 1 atome de chlorure de potassium et 12 atomes d'eau. Ce sel ne peut pas être préparé artificiellement; car dès qu'on le traite par un peu d'eau, il se décompose en hydrochlorate de magnésie qui se dissout, et en hydrochlorate de potasse qui reste au fond. Lorsqu'on le décompose par l'acide sulfurique, on obtient le double sel déjà connu, le sulfate de potasse et de magnésie.

172. DE L'ACTION CHIMIQUE DE LA LUMIÈRE SUR QUELQUES SELS;
par M. FISCHER. (*Ibid.*; p. 345.)

L'hydro-cyanate ferruré de potasse, dissous dans l'eau et exposé pendant quelque temps à la lumière, prend une couleur bleue verdâtre, et dépose une poudre bleue, ou brune dans quelques circonstances. Le sel cristallisé d'après la manière ordinaire ne subit que très lentement ce changement, et seulement lorsqu'il est exposé à la lumière directe : ce changement arrive beaucoup plus vite, et même à une faible lumière, lorsque le sel est précipité de sa dissolution aqueuse par l'alcool, et redissous le plus promptement possible dans l'eau. La couleur jaune de la solution passe alors au vert, et quelque temps après la poudre bleue se dépose. Dans l'obscurité aucun de ces phénomènes n'a lieu.

Outre le changement de coloration, ce sel éprouve encore, par l'effet de la lumière, une autre modification. Lorsqu'on l'évapore à l'obscurité, il cristallise comme à l'ordinaire en prismes larges à 4 pans; tandis que s'il est évaporé sous l'influence de la lumière, il perd de plus en plus cette forme cristalline, devient dendritique ou pulvérulent. L'action de l'air favorise beaucoup cette action de la lumière, mais il n'est rien moins qu'indispensable; seulement le précipité, au lieu d'être bleu, devient brun, lorsque cet accès ne peut avoir lieu.

En outre, la solution d'hydrocyanate de potasse et de fer, manifeste une grande vertu alcaline, et répand une odeur d'acide hydro-cyanique, si l'expérience a été faite dans un tube de verre fermé. En effet, le sel se décompose en partie; il se précipite du cyanure de fer à l'état de bleu de Prusse, ou bien sous forme d'une poudre brune, et dans ce dernier cas il est combiné avec de l'oxide de fer; d'un autre côté, la solution contient,

entre la partie du sel qui n'a pas été décomposée, une certaine quantité d'hydrocyanate de potasse. Selon l'auteur, ces phénomènes ne doivent être attribués qu'à l'action décomposante de la lumière.

L'*acétate oxidulé d'étain* subit des changemens qui reposent sur un principe analogue. Ce sel, exposé pendant quelque temps aux rayons lumineux, se transforme en acétate neutre. La décomposition se fait de même dans des tubes hermétiquement fermés.

L'action de la lumière sur les *dissolutions d'or et d'argent* est considérablement augmentée, quand ces sels sont en même temps mis en contact avec des matières organiques, telles que la gomme, l'amidon, le sucre, l'alcool. Les dissolutions employées par l'auteur étaient l'hydrochlorate d'or et le nitrate d'argent, toutes deux à l'état neutre, et étendues de manière à ce qu'elles fussent pour un trentième dans la solution. Si le mélange des matières organiques et des dissolutions salines est exposé à la lumière, il y a réduction de l'or ou de l'argent. L'alcool ne réduit que l'or dans les vases ouverts; comme l'argent est moins réductible, l'alcool se volatilise avant qu'il n'ait pu exercer son action sur ce métal : une preuve de cela, c'est qu'il réduit aussi l'argent, si l'expérience est faite dans un tube fermé. La gomme ne réduit les deux dissolutions qu'à la faveur de la lumière; le sucre et l'amidon opèrent la réduction de l'argent tant dans l'obscurité qu'au grand jour, et celle de l'or seulement au moyen de la lumière, et encore très lentement. K.

173. FAITS RELATIFS À L'HISTOIRE CHIMIQUE DE L'ARGENT; par M. FISCHER. (*Ibid.*; p. 354.)

Tous les sels d'argent, ainsi que les autres combinaisons de ce métal, qui, par le moyen de l'oxidation, passent à l'état de sels, excepté cependant le sulfure, le phosphure, le cyanure, le sulfo-cyanure et l'iodure, sont facilement solubles dans l'ammoniaque; par l'évaporation, ils peuvent être retirés de cette dissolution, sans qu'il y ait la moindre combinaison de leur part avec l'ammoniaque. L'hydro-chlorate, le nitrate et le sulfate d'argent font exception à cette loi, et lorsqu'on les soumet à de pareilles conditions, on les obtient à l'état de sels doubles; mais encore ces combinaisons sont-elles peu intimes, puisque l'hu-

midité de l'air suffit pour les décomposer. L'ammoniaque peut donc souvent servir à faire cristalliser les sels d'argent, qu'on s'obtient ordinairement que sous forme pulvérulente.

L'oxide d'argent fait partie du petit nombre d'oxides métalliques qui sont solubles dans l'eau et qui manifestent une réaction alcaline. Exposé, pendant qu'il est humide, à l'air libre, il en attire l'acide carbonique. Il se dissout facilement dans l'ammoniaque, mais beaucoup mieux s'il est frais, que lorsqu'il est depuis long-temps préparé. Si on le mêle avec des sels à base alcaline et avec l'acide desquels il puisse produire des combinaisons insolubles, ces sels sont décomposés, l'oxide d'argent se combine avec une partie de l'acide pour former un précipité, et le liquide devient alcalin. Dans ce cas se trouvent les hydrochlorates, les chromates, les arsénates et les phosphates. Mais lorsqu'on emploie l'oxide d'argent à l'état de dissolution ammoniacale, il survient une décomposition complète de ces sels, et tout leur acide est précipité.

Le *chromate d'argent*, s'il est pur, est absolument insoluble dans l'eau; mais il devient plus ou moins soluble lorsque l'eau contient un acide, un alkali, ou un chromate en dissolution. Lorsqu'on obtient ce sel par l'évaporation d'une pareille dissolution, il est ordinairement impur et un peu soluble dans l'eau; il est au contraire tout-à-fait pur et insoluble, lorsqu'on l'obtient par l'évaporation d'une dissolution ammoniacale. Le chromate d'argent se présente sous forme d'écailles, de lamelles et même d'aiguilles; sa couleur varie du brun au brun-jaune, jusqu'au vert-gris; lorsqu'on le tient contre le jour, il paraît toujours d'un rouge-foncé. Il est décomposé à l'instant même par l'acide hydrochlorique tant libre que combiné. K.

174. SUR LA CRISTALLOGÉNIE; par M. PLANIAVA. (*Ibid.*; Tom. X, p. 42.)

Il résulte des observations de l'auteur que dans un liquide, qui contient tous les éléments d'une cristallisation, il paraît d'abord des cristaux de forme primitive; comme tels, ces cristaux se meuvent dans tous les sens et s'agrandissent; mais il arrive une époque, où ils se fixent aux parois du vase, et c'est de ce moment que commence à paraître la forme secondaire de la cristallisation.

175. ANALYSE CHIMIQUE DE PETITS AÉROLITHES contenus dans des grêlons; par M. NÉLIOUBEN. (*Ibid.*; p. 378.)

Ces grêlons sont tombés au mois de janvier 1825, dans le cercle de Sterlitamak, gouvernement d'Orenbourg. L'analyse des petites pierres, qui y étaient renfermées, a fourni sur 100 p.

Oxide rouge de fer,	70,00
Oxide de manganèse,	7,50
Magnésie,	6,25
Alumine,	3,75
Silice,	7,50
Soufre et perte,	5,00

Voyez des grêlons analogues décrits au *Bulletin*, Tom. III, n° 139.

176. PRÉPARATION DE L'ACIDE HYDRIODIQUE; par M. W. BRANDES. (Brandes, *Archiv*; Tom. XXII, p. 43.)

L'auteur recommande le procédé suivant: On dissout 60 grs. d'iode dans une quantité suffisante d'alcool, et on y ajoute goutte à goutte 4 onces d'eau, dans laquelle a été délayée une once d'amidon finement pulvérisé. On attend que l'iodure d'amidon se soit déposé, puis on décante une partie du liquide surnageant. C'est dans le résidu qu'on fait passer un courant d'hydrogène sulfuré; ce gaz produit bientôt une couleur jaune-orangée, ce qui est dû à une formation de sulfure d'iode; ensuite cette couleur passe au jaune pur et finit par disparaître complètement; de telle sorte que l'amidon redevient blanc. Le liquide est filtré; l'amidon, qui reste sur le filtre, est lavé avec de petites quantités d'eau; tout le liquide ensemble est doucement chauffé pour que l'acide hydrosulfurique en soit chassé; on peut le faire évaporer jusqu'au poids sp. de 1,5. On obtient ainsi l'acide hydriodique pur.

177. POIDS SPÉCIFIQUE DES SOLUTIONS DE SUCRE DANS L'EAU; par MM. BRANDES et REICH. (*Ibid.*; Tom. XXII, p. 70.)

Ces densités ont été prises à la température de 14° R. Une partie de sucre est toujours dissoute dans les différentes parties d'eau indiquées ci-dessous.

Eau.	Densité.	Eau.	Densité.
10	1,036	5	1,068
9	1,040	4	1,080
8	1,045	3	1,105
7	1,051	2	1,143
6	1,057	1	1,230
		0,5	1,332

178. POIDS SPÉCIFIQUES ET POINT D'ÉBULLITION DES DISSOLUTIONS DE SULFATE DE POTASSE; par MM. BRANDES et GRUNER. (*Ibid.*; p. 147.)

Les densités sont prises à 10° R; les points d'ébullition sont en degrés de Réaumur, et les diverses proportions de sel sont dissoutes dans 100 parties d'eau.

Eau.	Densités.	Ébullition.	Eau.	Densités.	Ébullition.
1	1,00795	80,3	6	1,04555	80,9
2	1,01510	80,5	7	1,05240	81,0
3	1,02310	80,6	8	1,05990	81,0
4	1,03050	80,7	9	1,06760	81,1
5	1,03905	80,8	10	1,07350	81,2
				Solution saturée,	82,3

179. POIDS SPÉCIFIQUE ET POINT D'ÉBULLITION DES SOLUTIONS AQUEUSES D'ACÉTATE DE SOUDE CRISTALLISÉ; par M. BRANDES. (Brandes *Archiv*; Tom. XXII, p. 147.)

Sur 1 partie de sel

Eau.	Densité à 10° R.	Point d'ébullition.
2 p.	1,100	103,6° C.
5	1,060	101,7
10	1,030	100,8
20	1,017	100,4
30	1,014	100,3
40	1,010	100,2
50	1,008	100,18

180. POIDS SPÉCIFIQUE ET POINT D'ÉBULLITION DES SOLUTIONS AQUEUSES DE SULFATE DE SOUDE CRISTALLISÉ; par MM. BRANDES et GRUNER. (*Ibid.*; p. 148.)

Les densités sont prises à 10° R, les températures de l'ébul-

lition sont en degrés de Réaumur, et les diverses proportions de sel sont toujours dissoutes dans 100 parties d'eau.

<i>Eau.</i>	<i>Densités.</i>	<i>Ébullition.</i>	<i>Eau.</i>	<i>Densités.</i>	<i>Ébullition.</i>
1	1,005	80,4	16	1,064	81,0
2	1,008	80,5	17	1,067	81,0
3	1,014	80,5	18	1,070	81,1
4	1,020	80,6	19	1,072	81,1
5	1,024	80,6	20	1,074	81,1
6	1,028	80,7	21	1,076	81,1
7	1,030	80,7	22	1,078	81,2
8	1,032	80,8	23	1,080	81,2
9	1,036	80,8	24	1,082	81,2
10	1,040	80,8	25	1,084	81,2
11	1,043	80,9	26	1,090	81,2
12	1,050	80,9	27	1,092	81,3
13	1,055	81,0	28	1,095	81,3
14	1,060	81,0	29	1,098	81,3
15	1,062	81,0	30	1,100	81,4

Solution saturée..... 84,1

181. SUR QUELQUES SELS D'ARGENT; par M. MITSCHERLICH.
(*Ibid.*; Tom. XXIV, p. 340.)

Nitrate d'argent ammoniacal. On traite une solution de nitrate d'argent par l'ammoniaque, et on fait cristalliser. Le sel est très-soluble dans l'eau, il se décompose à l'air et à la lumière en

prenant une couleur noire. Composition $\text{Ag N} + \text{NH}^6$.

	Observé.	Calculé.
Acide nitrique.....	26,4	26,48
Oxide d'argent.....	55,0	56,74
Ammoniaque.....	18,0	16,78.

Sulfate d'argent ammoniacal. La préparation est la même que pour le sel précédent. Ce double sulfate cristallise facilement; il est très-soluble, il cristallise de nouveau et sans changement après avoir été dissous. Il se conserve long-temps dans un endroit sombre, quoiqu'à l'air libre; la lumière le noircit. Com-

position $\text{Ag S}^2 + 2\text{NH}^6$.

	Observé.	Calculé
Acide sulfurique.....	21,60	21,04

Oxide d'argent	50,65	60,92
Ammoniaque	19,40	18,09

182. NOUVELLES RECHERCHES SUR LE MERCURE SOLUBLE D'HAHNEMANN, et sur les nitrates ammoniaco-mercuriels; par M. PAGENSTROPER. (*Buchner's Repertorium*, Tom. XXVII, p. 24.)

Il résulte de ces recherches que le mercure soluble d'Hahnemann consiste dans un mélange 1° d'oxidule de mercure; 2° de nitrate basique de protoxide de mercure; 3° de mercure métallique extrêmement divisé; et 4° de nitrate ammoniaco-mercuriel, dans lequel le mercure se trouve à l'état de deutoxide.

183. DE L'ACTION DE L'ACIDE ACÉTIQUE SUR LE ZINC; par M. KORTE. (*Ibid.*; p. 378.)

Lorsqu'on traite directement le zinc métallique par l'acide acétique, l'on n'obtient point de combinaison neutre, mais 1° un sel acide qui cristallise régulièrement; 2° un autre sel acide extrêmement soluble, et ne fournissant que des cristaux irréguliers; 3° un sel basique non cristallisable. Si l'on fait un mélange d'acétate acide de zinc et de sous-carbonate de potasse, il se précipite principalement de l'acétate basique de zinc, sous forme de flocons qui se déposent lentement, tandis qu'on aurait dû s'attendre à un échange de principes. L'auteur croit que les trois acétates dont il est ici question se trouvent dans les mêmes proportions atomistiques que les malates de zinc, étudiés par M. Braconnot.

184. SUR LA COMBINAISON DU FER AVEC LE CHARBON; par M. KARSTEN. (*Mém. de l'Acad. roy. des sciences de Berlin*, pour les années 1822 et 1823, p. 49.)

Tout le résultat de ce mémoire est de prouver que la fonte blanche contient plus de carbone que la fonte grise.

Plusieurs échantillons de fonte blanche ont fourni :

	Carbone combiné.	Carbone non combiné.	Total.
1 ^{er}	0,60	4,62	5,22
2 ^e	0,81	4,29	5,10
3 ^e	1,00	4,05	5,05

Des échantillons de fonte grise ont fourni :

	Carbone combiné.	Carbone non combiné.	Total.
1 ^{er}	0,89	3,71	4,6
2 ^e	1,03	3,62	4,65
3 ^e	0,75	3,15	3,90

ment les dissolutions d'oxyde d'iridium, et l'on voit, après quel-
que temps, se déposer un sel blanc.

III. *L'hydrocyanate de soude et de fer* n'agit pas sur les disso-
lutions neutres de platine; si elles sont avec excès d'oxyde, le
liquide prend une couleur brune-verdâtre. La même chose a lieu
pour le rhodium et l'iridium, lorsqu'ils sont libres de tout mé-
lange de fer, de cuivre, de palladium, etc. Avec les dissolutions
de palladium le réactif donne un précipité brun-jaunâtre, ou
seulement une coloration en jaune, si elles sont très-étendues;
il fait reconnaître $\frac{\text{Fe}}{\text{Fe}^{++}}$. L'oxyde d'osmium, dissous dans l'eau,
n'agit que comme un acide libre, c. à d. qu'il décompose le
réactif, d'où il résulte une couleur verte du liquide, et ensuite
un précipité de bleu de Prusse.

IV. *L'hydrogène sulfuré* précipite les dissolutions de platine
avec une couleur brune foncée; il n'est sensible que pour $\frac{\text{Pt}}{\text{Pt}^{++}}$.
Les dissolutions de rhodium fournissent un précipité analogue,
mais moins foncé; l'hydrogène sulfuré n'en indique que $\frac{\text{Rh}}{\text{Rh}^{++}}$.
Le réactif n'agit sur l'iridium qu'en décolorant sa dissolution
jaune. Le palladium est précipité de sa dissolution avec une
couleur brune foncée; on en reconnaît $\frac{\text{Pd}}{\text{Pd}^{++}}$ par la couleur
jaune-brunâtre que produit encore le réactif; il importe peu
que le métal soit simplement dissous dans un acide ou qu'il se
trouve à l'état de sel double. Cette dernière forme est, en gé-
néral, plus favorable; ce qui fait qu'il est préférable d'employer
le réactif à l'état d'hydro-sulfate d'ammoniaque étendu.

V. *L'acide gallique* n'agit sur le platine qu'à l'état de combi-
naison avec une base, le mieux avec l'ammoniaque; le liquide
prend alors une couleur brune foncée, et il s'en dépose, après
un temps plus ou moins long, une poudre brune visqueuse. L'ad-
dition d'une plus grande quantité d'ammoniaque ne produit
plus de changement, ce qui permet de distinguer cette réaction
de celle qui a lieu sur le fer. Si l'on ajoute de l'acide hydrochlo-
rique à la dissolution brune, cet acide favorise la formation du
précipité; nouvelle circonstance qui établit une distinction de
ce qui a lieu pour les sels de fer. Cette coloration brune, carac-
téristique des dissolutions de platine, est encore évidente
avec $\frac{\text{Pt}}{\text{Pt}^{++}}$. L'acide gallique n'agit pas sur le rhodium, ni sur
l'iridium et le palladium.

K.

15.

Les matières végétales, soumises à la distillation sèche, fournissent, par leur décomposition, 4 produits particuliers : 1) une huile empyreumatique ; 2) un liquide aqueux ; 3) plusieurs gaz ; 4) du charbon. Il ne s'agit ici que des deux premiers.

1. *Huile empyreumatique.* Au commencement de la distillation, cette huile est incolore et très-limpide ; mais peu à peu elle jaunit, puis elle devient brune, et finit par devenir tout-à-fait noire ; à mesure que ces changemens de coloration arrivent, l'huile augmente aussi en consistance, en sorte qu'à la fin, elle ressemble à de la poix. Si l'on soumet ce produit à une nouvelle distillation, le même ordre de phénomènes reparaît encore ; l'huile qui passe la première est blanche et fluide, puis elle devient visqueuse ; cette dernière est aussi plus chaude. Par des distillations répétées avec de l'eau, l'on parvient à séparer entièrement l'huile limpide de la partie résineuse. Il y a par conséquent 2 principes à étudier dans cette huile pyreumatique, l'un simplement huileux, la *pyrélaïne* d'après l'auteur ; l'autre, résineux, ou la *pyrréline*.

Sous le nom de *pyrélaïne*, il faut comprendre une grande quantité d'huiles volatiles, dont les caractères physiques peuvent varier selon le végétal d'où elles sont tirées. Le plus souvent ces huiles sont fluides, incolores ou légèrement jaunâtres ; leur odeur est ordinairement très-désagréable et fortement adhérente aux corps durs ; leur saveur est âcre et nauséabonde ; elles brûlent avec une flamme claire et répandent beaucoup de fumée ; elles se volatilisent à l'air, et leur mélange avec ce fluide lui communique la propriété de s'enflammer, lorsque cet air, ainsi chargé, est chassé par un petit orifice. Toutes ces huiles se divisent en deux séries, quant à leur manière d'être avec l'air : les unes deviennent troubles par l'absorption de l'oxygène, et se transforment peu à peu en une résine d'une couleur noire ou foncée ; ce changement se fait instantanément quand on les agite avec une solution chaude et un peu concentrée de sulfate de fer neutre ; par là, le sel est réduit en sulfate oxidulé. Les huiles de la 2^e série éprouvent très-peu de changement à l'air, et l'action du sulfate de fer ne les rend point résineuses. Toutes ces huiles se dissolvent dans l'alcool, quelquefois difficilement à la vérité, mais toujours facilement dans l'éther, ainsi que dans les huiles grasses et volatiles. Elles sont aussi solubles dans l'acide sulfu-

rique concentré, qui forme avec elles des combinaisons chimiques analogues à l'acide sulfo-vinique. L'acide nitrique les convertit en corps résineux. Certains alcalis seulement les dissolvent; avec l'ammoniaque elles forment des émulsions, qui persistent long-temps. Elles dissolvent les résines, et pourraient servir à la composition des vernis, si leur odeur repoussante ne s'y opposait. Le caoutchouc s'y dissout également, et peut en être retiré avec toutes ses propriétés, si on fait évaporer le dissolvant.

Sous le nom collectif de pyrrétine, M. Berzélius comprend une grande quantité de corps semblables aux résines, et dont la composition intime est extrêmement sujète à changer. Ces corps résineux peuvent être divisés en deux classes, selon qu'ils contiennent de l'acide acétique libre ou qu'ils n'en contiennent pas. Pour donner une idée de ces corps, l'auteur cite quelques expériences tentées avec les pyrrétines fournies par la distillation à sec du bois de bouleau et du succin; ces expériences font voir que la pyrrétine est attaquée de différentes manières par les réactifs, et que tous tendent en définitif à en isoler une matière analogue à l'acide humique.

II. Le *liquide aqueux* vient en plus grande quantité au commencement qu'à la fin de l'opération. L'eau, qui passe la première, est incolore, puis elle devient brune. Ce liquide contient : 1) de l'eau; 2) de l'acide acétique, souvent en quantité considérable; rarement de l'acétate d'ammoniaque, et seulement lorsque des corps azotés avaient été mêlés à la masse; plus rarement encore d'autres acides empyréumatiques; 3) de l'huile empyreumatique et de la pyrrétine acide; 4) une matière azotée, semblable à de l'extractif, qui communique au liquide sa couleur jaune ou bruhâtre, ainsi que son odeur désagréable; 5) enfin, un corps liquide, volatile, analogue à l'alcool, que l'on n'obtient que par la distillation du bois, et qui est connu sous le nom d'*esprit pyrolignique*. Quand on soumet ce liquide brun à une nouvelle distillation, l'esprit pyrolignique passe le premier, puis vient l'acide acétique avec l'eau et avec l'huile empyreumatique incolore, et il reste dans la cornue une matière brune noirâtre, semblable à de l'extractif. Nous ne suivrons pas l'auteur dans tous les détails qu'il a consacrés à ce sujet, nous contentant de renvoyer au

Tom. V, p. 1191, de son *Traité de chimie*, dont l'original suédois a paru.

187. DU PLURANE, nouveau métal découvert dans le platine des Monts-Ouraux; par M. OSANN. (*Annalen der Phys. und Chemie*, 1828, n° 6, p. 287.)

Nous avons déjà annoncé dans ce *Bulletin* (T. X, n° 42), que M. Osann avait trouvé 3 métaux dans le platine de l'Oural, et nous en avons indiqué plusieurs caractères; aujourd'hui que ce chimiste donne de nouveaux renseignements sur l'un de ces métaux, auquel il impose un nom particulier, nous nous empressons d'en donner connaissance à nos lecteurs.

Le platine de l'Oural est décomposé, comme celui de l'Amérique, en deux parties, par l'eau régale; l'une soluble dans cet acide, et l'autre insoluble. Cette dernière, après avoir été séchée, doit être traitée par la potasse, puis évaporée jusqu'à siccité; on ajoute à la masse desséchée quelques cristaux de nitrate de potasse; on la fait fondre, et, après le refroidissement, on la dissout dans l'eau. Au bout de quelque temps, on décante le liquide, et les parties qui se sont déposées sont de nouveau fondues avec de la potasse et du nitre; la masse obtenue est dissoute de la même manière dans l'eau, et le résidu est pour la troisième fois traité par la potasse. On continue ainsi jusqu'à ce que ce résidu n'offre plus d'aspect métallique. On l'ajoute ensuite aux solutions, et on verse un léger excès d'acide nitrique dans le liquide; par l'addition de cet acide, il se dépose un précipité noir foncé, et il se dégage une odeur d'osmium. Après cela, le liquide est soumis à la distillation. Jusqu'ici, l'opération n'a eu pour but que la séparation de l'osmium. Lorsque le liquide est à peu près réduit de moitié par la distillation, cette opération est suspendue; après 24 heures de repos, ce liquide a présenté de longs cristaux prismatiques, d'une couleur blanche tirant un peu sur le rouge, et surtout remarquables par leur bel éclat; ils étaient parfaitement solubles dans l'eau, et par l'évaporation de leur solution, on les obtenait de nouveau sous la même forme. Exposés à la flamme du chalumeau sur du charbon, ils se décomposèrent aussitôt; une partie se sublima, tandis que l'autre partie se réduisit en un globule métallique. En ajoutant à la solution aqueuse un peu d'acide hydrochlorique, et en y plongeant une tige de zinc, celle-ci se couvrit bientôt

d'une pellicule grise foncée de métal réduit. Lorsqu'on chauffa quelques-uns de ces cristaux dans un tube de verre, fermé à l'une des extrémités, ils se sublimèrent en petites aiguilles brillantes, sans laisser de résidu.

Était-ce là de l'oxide d'osmium ? Non ; parce que le calorique n'y développait point d'odeur, et que d'ailleurs ce corps ne passait point sous forme liquide dans la distillation, comme le fait ce dernier oxide. Ce n'était point non plus de l'oxide de bismuth, de tellure ou d'antimoine, parce qu'il était soluble dans l'eau. C'était donc un métal non encore connu jusqu'à présent, et pour s'appuyer d'une grande autorité, M. Osann envoya une certaine quantité de ses cristaux à M. Berzelius, qui lui répondit en ces termes : « D'après tout ce dont j'ai pu me convaincre, vous avez effectivement trouvé une nouvelle substance ; car les petits cristaux, qui se subliment, ne peuvent être confondus avec aucun des corps déjà connus. Ils me semblaient d'abord être de l'oxide de tellure ou d'antimoine ; mais ils ne se dissolvent pas, ou du moins d'une manière très-peu sensible, dans l'hydrosulfate sulfuré d'ammoniaque, qui les transforme en un sulfure métallique gris. Ce sulfure fond facilement et devient alors transparent et jaune-rougeâtre, mais après le refroidissement, il redevient opaque et d'un gris éclatant. On peut facilement le griller, et l'oxide qu'on obtient ainsi se sublime à une température qui est à peine celle de la chaleur rouge. Cette sublimation facile, et la manière dont se comporte le sulfure, démontre suffisamment que ce n'est pas du bismuth. »

L'auteur a conséquemment proposé d'imposer à ce nouveau métal la dénomination de *Plurane* formée des initiales des mots *Platine* et *Ural*. Il publiera prochainement la description d'un second métal, découvert à la même source, et auquel il donnera le nom de *Ruthenium* (*Ruthenia*, la Russie). K.

MÉLANGES.

188. PARIS.—*Acad. roy. des Sciences.*—Séance du 23 juin 1828.
— M. Lejeune Dirichlet présente un mémoire intitulé *Recherches sur les diviseurs premiers d'une classe de formules du 1^e degré*. — M. Mathieu fait un rapport favorable sur le *sécateur perspectif* de M. Lalane. — M. Navier en fait un très-favorable sur le mémoire de M. Corancez, intitulé *Intégration de quel-*

quès équations aux différences partielles, et du mouvement de l'eau dans les vases.

30 juin. — M. Gay-Lussac présente l'outremer artificiel de M. Guimet, et un pyrophore de son invention. — M. Becquerel lit un mémoire *sur les phénomènes qui résultent du frottement des métaux entre eux.*

7 juillet. — Le ministre de la guerre transmet le rapport qui lui a été fait concernant la chute de la foudre sur le magasin à poudre de Bayonne. — M. de Russel d'Inval demande qu'on examine les procédés qu'il a imaginés pour faciliter les calculs arithmétiques. — M. Poisson lit une note sur le problème des ondes.

14 juillet. — M. Arago communique des recherches de M. Delarive, desquelles il résulterait que les élémens d'une pile ne produisent point d'électricité dans le vide ou dans un gaz qui n'exerce pas d'action sur eux.

21 juillet. — M. Sérullas lit un mémoire intitulé *De l'action de l'acide sulfurique, et des produits qui en résultent.*

28 juillet. — Le même lit un mémoire *Sur un nouveau composé de chlore et de cyanogène.*

4 août. — M. Beudant fait un rapport défavorable sur les nitrrières artificielles proposées par M. Longchamp.

18 août. — M. Moreau de Jonnés donne des détails sur 2 tremblemens de terre ressentis à la Martinique. — M. Pouillet lit un mémoire *Sur la mesure des courans électriques, et sur un moyen de mesurer l'intensité de l'action magnétique de la terre.*

25 août. — M. Sérullas communique une note sur l'acide cyanique. — M. Ampère lit un mémoire *Sur la détermination de la surface courbe de l'onde lumineuse dans un milieu cristallisé.*

1^{er} sept. — M. Sérullas lit un mémoire *Sur l'acide cyanique et les composés qu'il forme avec différens gaz.*

8 sept. — M. Ampère achève la lecture de son mémoire (25 août). — M. Chevreul lit un mémoire sur la matière grasse de la laine.

15 sept. — M. Maurice fait un rapport sur un mémoire de M. Liouville, concernant la théorie des phénomènes électromagnétiques.

189. ÉDIMBOURG. — Société royale. — Séance du 7 mai 1827. — M. Wallace lit un mémoire sur la quadrature des sections co-

niques, et sur le calcul des logarithmes. — M. Brewster lit un mémoire sur la théorie et la construction des lentilles polyzonales, et sur leur combinaison avec les réflecteurs, pour l'éclairage des phares. — La Société s'ajourne jusqu'au mois de novembre.

3 décembre.—M. Turner lit un mémoire intitulé: Examen des mines de manganèse.—On reçoit des observations météorologiques faites sur la glace et sur le vaisseau l'Hécla, le 17 juillet dernier, par le cap. Parry. — M. Graham lit un mémoire concernant l'influence de l'air, pour déterminer la cristallisation des dissolutions salines.

17 décembre.—M. Turner achève la lecture de son mémoire sur les oxides de manganèse.—M. Graham lit une note sur la production des *alcoates*, composés définis d'alcool et de sels, analogues aux hydrates.

7 janvier 1828—Un prix est décerné à M. Brewster pour la découverte qu'il a faite de deux nouveaux liquides dans les cavités de certains minéraux.—On lit un mémoire de M. Johnstone sur l'acide chloro-ferro-cyanique et ses composés.—Démonstrations des propositions publiées par Stewart, en 1746, à la fin de ses théorèmes généraux, par M. Galloway.—Expériences relatives aux lois des forces magnétiques, par M. Harris.

21 janvier.—Détermination de la longitude de l'observatoire d'Édimbourg, par M. Wallace.

4 février.—M. Brewster fait connaître les propriétés du Tabasheer, concrétion siliceuse trouvée dans les joints du bambou.

18 février. — Note sur une manière expéditive de faire des multiplications, par M. Wallace.

3 mars.—M. Graham lit une note sur quelques expériences d'absorption des vapeurs par les liquides. — Examen chimique du Tabasheer, par M. Turner.

190. LONDRES. — Société astronomique. — Séance du 13 juin 1828. — M. Struve communique ses observations sur Saturne et son anneau, d'où il résulte que le centre de la planète ne coïncide pas avec le centre de l'anneau. — M. Prinsep de Bénarès envoie ses observations des éclipses, solaire du 26 avril 1827, et lunaire du 3 novembre 1827. — M. Rumker de Paramatta envoie différentes observations astronomiques. — M. Curnin de Bombay donne des observations de culminations

d'étoiles par la Lune, desquelles il résulte que son observatoire est de 4 h. 51 m. 9 s. à l'est de Greenwich. — M. Baily donne la description de 2 nouveaux pendules invariables, construits pour le cap. Foster. — On achève la lecture du mémoire de M. South sur l'occultation de δ des Poissons par la Lune.

191. MEMORIAS DE MATHEMATICA E PHISICA;—mémoires de mathématique et de physique, de l'Acad. roy. des sciences de Lisbonne. Tom. II de 520 p. in-4° pour l'Acad., et 44 p. pour les mém. des correspondans. Lisbonne, 1799.

Le premier volume, annoncé au *Bulletin*, Tom. X, n° 65, a pour titre *Mémoires de l'Acad. roy. des sciences de Lisbonne*; le titre se trouve maintenant changé de la manière indiquée plus haut, parce que l'Académie s'est décidé à publier trois recueils distincts; l'un consacré aux *Mémoires de littérature portugaise*, l'autre aux *Mémoires économiques*, et le troisième aux *Mémoires de mathématique et de physique*. Voici l'indication des mémoires qui forment le second volume de cette dernière collection.

Démonstration du théorème de Newton, sur le rapport que les coefficients de toute équation algébrique ont avec les sommes des puissances de ces racines; et application de ce théorème aux développement en série des produits d'une infinité de facteurs; par Franc. de Borja Garção Stockler.

Observations météorologiques faites au collège royal de Mafra, en 1785 et 1786; par D. Joaq. da Assupção Velho.

Mémoire sur les instrumens à réflexions; par Jose Mar. Dantas Pereira: L'auteur décrit un instrument de son invention, semblable au goniomètre à réflexion de Charles, et destiné à prendre la mesure de certains angles en astronomie. Ce mémoire a été lu le 18 avril 1792.

Réflexions sur plusieurs sommations successives des termes des séries arithmétiques, et application à la solution de divers problèmes d'algèbre; par le même.

Observations astronomiques faites à St-Paul; dans l'Amérique méridionale; par Bento Sanches d'Orta. Latitude de cette ville, $23^{\circ} 33' 6'' 17'''$. Éclipses des satellites de Jupiter en 1788 et 1789. Éclipse de Lune du 28 avril 1790, d'où la longitude égale à $331^{\circ} 31'$ de l'île de Fer.

Mémoire sur les équations de condition des fonctions différen-

uelles ; par Franc. de Borja Garçao Stockler. Ce mémoire n'a pas moins de 100 pages presque entièrement remplies de formules.

Observations astronomiques et météorologiques faites à Rio-Janeiro en 1784 et 1785 ; par Bento Sanches Dorta. Il y a en outre des déclinaisons de l'aiguille aimantée.

Détermination des orbites des comètes ; par Jose Monteiro da Rocha. Ce mémoire, lu le 27 janv. 1782, se compose de deux parties. Dans la première, l'auteur donne les formules générales et rigoureuses des orbites cométaires supposées paraboliques ; dans la seconde il suppose les orbites elliptiques. Il applique sa théorie aux comètes de 1680 et de 1759, et il trouve :

Comète de 1680. Comète de 1759.

Longit. du N. ascend. $272^{\circ} 05' 20''$. . . $54^{\circ} 09' 41''$

Longit. du périhélie. $262\ 48\ 10$. . . $300.50\ 39$

Inclinaison. $60\ 46\ 40$. . . $17\ 27\ 55$

Log. de la distance périh. $7,796188$. . . $9,777257$

Passage au périh. décembre $18^{\text{h}} 0^{\text{m}} 4^{\text{s}} 53^{\text{t}}$. . . $13^{\text{h}} 11^{\text{m}} 0^{\text{s}} 31^{\text{t}}$

Mouvemens. Direct . . . Rétrograde.

Les passages au périhélie sont exprimés en temps moyen pour Paris.

Mémoire sur quelques propriétés des coefficients des termes du binôme de Newton ; par Franc. de Borja Garçao Stockler. L'auteur démontre 16 théorèmes sur ces coefficients.

Observations astronomiques faites au collège royale de Mafra par D. Joaq. da Assumpção Velho. Éclipses totales de Lune du 10 sept. 1783, et du 3 janv. 1787.

Notice sur les observations astronomiques faites en 1790 ; par Curt. Gomes de Villas-boas. Éclipses des satellites de Jupiter et de Lune.

Essai sur les brachystochrones, et réflexions sur les 42° et 76° prop. du Tome II de la Mécanique d'Euler ; par Franc. de Paula Travassos.

Observationes astronomicæ habitæ ab Andrea Rodrigues. Ces observations ont été faites à Pékin, par différens jésuites portugais, de 1753 à 1795. Vient ensuite l'observation de l'éclipse solaire du 15 juillet 1730, faite d'une manière très-détaillée, par les pères Keglér et Pereira.

Observatio eclipsis lunaris habitæ die 3 jan. anno 1787, in collegio romano, a Josepho Calandrelli.

Observations astronomiques faites à St-Paul; par Franc. de Oliveria Barbosa. Quelques éclipses des satellites de Jupiter de 1788 à 1790. Éclipse de Lune du 28 avril 1790, d'où la longitude de St-Paul, $49^{\circ} 3' 45''$ à l'ouest de Paris; ou $331^{\circ} 26' 15''$ de l'île de Fer (Voyez plus haut).

TABLE

DES ARTICLES DE CE CAHIER.

	Pages.
<i>Mathématiques élémentaires.</i>	
Problème d'algèbre.—Jeu du banquier.—Trigonométrie.....	177
Géométrie analytique; Plücker.....	178
Recherches polyédriques; Lhuillier.....	179
<i>Mathématiques transcendantes.</i>	
Journal de mathématiques; Crellé.....	180
Influence des signes dans les calculs; Babbage.....	183
Annales de mathématiques; Gergonne.....	185
<i>Physique.</i>	
Baromètre; Buntén.—Thermo-baromètre; Bellani, Legrand.....	187
Magnétisme en mouvement; Seebeck.....	192
Vibrations des cordes; Fischer.....	194
Sur la cristallisation; Rendu.....	195
Direction des yeux dans les portraits; Rendu.....	197
Élévation extraordinaire du baromètre; Cacciatores.....	198
<i>Id.</i> ; Hallaschka.—Lignes isobarométriques; Kæmtz.....	199
Direction des vents; Schouw.—Météorologie; Fellenz.....	201
<i>Chimie.</i>	
Extraction de l'acide titanique; Rose.....	202
Réduction des métaux; Fischer.....	203
Chlorures d'oxides; Berzelius.....	205
Phosphore et alcalis.—Arsenic; Berzelius.....	206
Hydrogène sulfuré et sels de mercure; Rose.....	207
Sels doubles; Wetzlar.—Platine; Fischer.....	209
Recherches sur l'arsenic; Fischer.....	212
Sulfates de manganèse.—Acide phosphorique.—Sel double.....	215
Action de la lumière sur quelques sels; Fischer.....	216
Recherches sur l'argent; Fischer.....	217
Cristallogénie; Planiva.....	218
Grelons pierreux.—Acide hydriodique; Brandes.....	219
Densités des dissolutions de sucre, de sulfate de potasse, d'acétate de soude et de sulfate de soude; Brandes.....	220
Sels d'argent; Mitscherlich.....	221
Sels mercuriels.—Acide acétique et zinc.—Fontes.....	228
Ambre jaune.—Distillation du bois; Berzelius.....	229
Plurane, nouveau métal; Osann.....	230
<i>Mélanges.</i>	
Académie des sciences de Paris.....	227
Société royale d'Édimbourg.....	228
Société astronomique de Londres.....	229
Mémoires de l'Académie de Lisbonne, Tome II.....	230

BULLETIN

DES SCIENCES MATHÉMATIQUES,

ASTRONOMIQUES, PHYSIQUES ET CHIMIQUES.

MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES.

192. CORRESPONDANCE MATHÉMATIQUE ET PHYSIQUE; Tom. IV,
nos 3, 4 et 5; par M. QUETELET.

N° 3. Après un article de M. Bobillier sur les foyers dans les surfaces du 2^e ordre, on trouve les solutions des problèmes suivants : une courbe quelconque se meut de manière à rester tangente à 2 lignes rectangulaires; on demande la courbe que décrit un point quelconque pris dans le plan de la courbe qui se meut.— Si n nombres ne sont pas tous égaux entr'eux, la puissance $n^{\text{ième}}$ de leur moyenne arithmétique sera plus petite que la moyenne arithmétique des puissances $n^{\text{ièmes}}$ des mêmes nombres; et si n nombres ne sont pas tous égaux entr'eux, la moyenne arithmétique de leur puissance $n^{\text{ième}}$ sera plus grande que la moyenne géométrique de ces mêmes puissances.—Le général Krayenhoff a fait à Nimègue, dans les 9 premiers mois de 1827, des observations de l'aiguille aimantée horizontale, dont la déclinaison est, terme moyen, de $21^{\circ} 35' 12''$; la plus grande variation diurne a été de $21'$ le 8 septembre.—Viennent ensuite quelques observations météorologiques faites à l'époque du tremblement de terre ressenti en Belgique, le 23 février 1828; le résumé des observations météorologiques faites à Maastricht, en 1827, par M. Crahay.—Dans les nouvelles scientifiques, M. Quetelet annonce, d'après M. Sabine, que le cap. Foster devra, dans son nouveau voyage scientifique, observer le pendule aux 26 stations suivantes : îles du Cap-Vert, île St^{te}-Catherine (Brésil), Monte-Video, entrée orientale du détroit de Magellan, île des États, Nouvelle-Shetland, cap de Bonne-Espérance, Pata, îles Maldives, Pointe-de-Galles (Ceylan), Singapore, cap Leeuwin (Nouvelle-Galles mérid.), îles Auckland, Hobarts-Town (Van Diemen), Otahiti, île de Noël, Owhyhée,

Lima, cap Saint-François, Acapulco, Valdivia, Valparaiso, entrée occidentale du détroit de Magellan, Fernando de Noronha, Para, Cayenne. Le voyage, commencé en 1828, ne finira qu'en 1832.

N° 4. On trouve en tête de ce numéro, quelques recherches sur l'aire des triangles et sur les sections coniques, qui offrent peu d'intérêt.—M. Lipkens annonce quelques faits singuliers que l'on produit en regardant, à travers une mince plaque percée de trous, une seconde plaque parallèle à la première et percée de la même manière, suivant que l'on rapproche ou éloigne l'une des plaques de l'autre. Les trous ont ici un demi-millimètre de diamètre; la distance des centres sur une file en longueur est d'un millimètre, et de $\frac{1}{2}$ de millimètre sur une file en largeur. L'auteur promet de plus amples détails.—M. Dandelin annonce le fait suivant : une aiguille aimantée suspendue horizontalement sur un pivot communiquant avec le sol, est présentée devant le plateau de verre d'une machine électrique; ce plateau est vertical. L'aiguille reste perpendiculaire à la surface du plateau en mouvement, si elle est présentée aux extrémités des diamètres vertical et horizontal du plateau; mais si l'aiguille est placée à égale distance du centre et de la circonférence sur un diamètre horizontal, elle se met parallèlement à celui-ci, mais les pôles renversés à droite et à gauche. Si enfin l'aiguille est vers les milieux des rayons verticaux du plateau, elle se met à tourner avec une grande rapidité, et en sens inverse du mouvement du plateau. Cette expérience ne réussit pas toujours. L'auteur reviendra sur ce sujet.

N° 5. La partie mathématique de ce cahier se forme des articles principaux que voici : sur l'équation des sections annulaires; par M. Pagani.—Sur la génération des courbes par une droite mobile; M. Le François.—Problème de la rotation d'une chaîne; M. Pagani.—M. Quetelet donne ensuite la description des observatoires de Greenwich, de Kensington, appartenant à M. South, et d'Edimbourg.—M. Morren a vu que la pellicule qui se forme à la surface du lait chauffé, se compose des globules qui, d'abord dispersés dans ce liquide, viennent se souder à sa surface.—Il y a, dans ce cahier, de même que dans les précédents, plusieurs articles de statistique, très-importants, et que nous devons renvoyer à la 6^e section du *Bulletin*.

193. TABLES DES LOGARITHMES POUR LES NOMBRES ET POUR LES SINUS; par J. de La Lande; revues par M. REYNAUD. In-12 de 203 p. Paris, 1828; Bachelier.

MATHÉMATIQUES TRANSCENDANTES.

194. MÉMOIRES SUR LES LOIS DE L'ÉQUILIBRE ET DU MOUVEMENT DES CORPS SOLIDES ÉLASTIQUES; par M. NAVIER. (*Mémoires de l'Acad. des Scienc. de Paris*; Tom. VII, p. 375-393).—MÉMOIRE SUR L'ÉQUILIBRE ET LE MOUVEMENT DES CORPS ÉLASTIQUES; par M. POISSON. (*Annal. de Chim. et de Physiq.*; avril 1828, p. 337).—EXAMEN DES PRINCIPES qui peuvent conduire à la connaissance des lois de l'équilibre et du mouvement des solides élastiques; par M^{lle} SOPHIE GERMAIN. (*Ibid.*; juin, p. 123).—NOTE sur le mémoire précédent de M. Poisson; par M. NAVIER. (*Ibid.*; juillet, p. 304.)

« On regarde, dit M. Navier, un corps solide élastique comme un assemblage de molécules matérielles placées à des distances extrêmement petites. Ces molécules exercent les unes sur les autres deux actions opposées, savoir : une force propre d'attraction, et une force de répulsion due au principe de la chaleur. Entre une molécule M , et l'une quelconque M' des molécules voisines, il existe une action P , qui est la différence de ces deux forces. Dans l'état naturel du corps, toutes les actions P sont nulles, ou se détruisent réciproquement, puisque la molécule M est en repos. Quand la figure du corps a été changée, l'action P a pris une valeur différente Π , et il y a équilibre entre toutes les forces Π et les forces appliquées au corps, par lesquelles le changement de figure a été produit. On peut toujours concevoir les forces Π partagées chacune en deux parties π et π' , en supposant la première partie π telle que, si elle subsistait seule, il y aurait équilibre entre toutes les forces π , de la même manière qu'il y avait équilibre entre toutes les forces P dans l'état naturel du corps. Les forces π se détruisant donc mutuellement, il sera nécessaire que l'équilibre subsiste entre les forces restantes π' , et les forces appliquées au corps. Cela posé, nous prenons ici pour principe que ces dernières forces π' , développées par le changement de figure du corps entre deux molécules mc-

lécules matérielles quelconques M, M', et qui doivent seules faire équilibre aux forces appliquées à ce corps, sont respectivement proportionnelles à la quantité dont le changement de figure (supposé très-petit) a fait varier la distance MM' des deux molécules. La force π' est une attraction si la distance MM' a augmenté; elle est une répulsion si cette distance a diminué. Nous regardons d'ailleurs les actions moléculaires dont il s'agit, comme ne subsistant qu'entre des molécules très-voisines, et comme ayant des valeurs qui décroissent très-rapidement, suivant une loi inconnue, pour des molécules de plus en plus éloignées l'une de l'autre. »

M. Navier, en s'appuyant sur ces principes, établit ensuite aisément les équations générales de l'équilibre et du mouvement des corps solides élastiques. En désignant par a, b, c les coordonnées rectangulaires du point M; par x, y, z les variations de ces coordonnées, et par ϵ une constante inconnue qui dépend de l'intensité de la force élastique, il trouve pour les équations d'équilibre du point M :

$$-X = \epsilon \left(3 \frac{d^2x}{da^2} + \frac{d^2x}{db^2} + \frac{d^2x}{dc^2} + 2 \frac{d^2y}{dad b} + 2 \frac{d^2z}{dad c} \right)$$

$$-Y = \epsilon \left(\frac{d^2y}{da^2} + 3 \frac{d^2y}{db^2} + \frac{d^2y}{dc^2} + 2 \frac{d^2x}{dad b} + 2 \frac{d^2z}{dbdc} \right)$$

$$-Z = \epsilon \left(\frac{d^2z}{da^2} + \frac{d^2z}{db^2} + 3 \frac{d^2z}{dc^2} + 2 \frac{d^2x}{dad c} + 2 \frac{d^2y}{dbdc} \right)$$

Ce sont les *équations indéfinies*, ou qui conviennent à un point quelconque du corps élastique. Quant aux équations d'équilibre qui conviennent aux points situés sur la surface même du corps, en désignant par l, m, n les angles que le plan tangent à la surface au point dont les coordonnées sont a, b, c , forme avec les plans des bc , des ac et des ab , elles sont es suivantes :

$$X' = \epsilon \cos l. \left(3 \frac{dx}{da} + \frac{dy}{db} + \frac{dz}{dc} \right) \\ + \epsilon \cos m. \left(\frac{dx}{db} + \frac{dy}{da} \right) + \epsilon \cos n. \left(\frac{dx}{dc} + \frac{dz}{da} \right)$$

et de même pour Y et Z en permutant toutes les lettres $l, m, n, a, b, c, x, y, z$.

Ensuite, pour avoir les équations différentielles des mouvements d'oscillations des points du corps élastique, il suffit de

remplacer X, Y, Z par leurs valeurs précédentes, dans les formules

$$\frac{\Pi}{g} \frac{d^2x}{dt^2} + X = 0, \quad \frac{\Pi}{g} \frac{d^2y}{dt^2} + Y = 0, \quad \frac{\Pi}{g} \frac{d^2z}{dt^2} + Z = 0$$

où g désigne la pesanteur, et Π le poids de l'unité de volume du corps.

Ce mémoire de M. Navier fut présenté à l'Académie, le 14 mai 1821. M. Poisson a lu le mémoire dont il va être question, le 14 avril 1828. Il cite d'abord en peu de mots les recherches de Leibnitz, des Bernouilli, d'Euler, de Taylor et de Lagrange, sur les cordes et les lames élastiques. Il rappelle que dans un mémoire sur les surfaces élastiques, lu en 1814, il avait supposé que les points d'une pareille surface se repoussent mutuellement suivant une fonction, qui décroît rapidement quand la distance augmente. Mais cette manière d'envisager la question, dit-il, ne convient rigoureusement qu'à une surface sans épaisseur. Quand cette épaisseur existe, comme dans le cas de la nature, il faut considérer des points qui se repoussent vers la concavité de la lame pliée, et des points qui s'attirent vers la convexité. Il serait donc à désirer que les géomètres reprissent ces questions sous ce point de vue physique et réel, et qu'à côté de la *mécanique analytique* ou purement rationnelle et abstraite, ils élevassent la *mécanique physique*, dont le principe serait de ramener tout aux actions moléculaires. De cette manière on ferait disparaître l'indétermination de certaines questions de mécanique abstraite.

« Lorsqu'un corps, dit M. Poisson, est dans son état naturel, c'est-à-dire lorsqu'il n'est comprimé par aucune force, qu'il est placé dans le vide, et qu'on fait même abstraction de son poids, non seulement chaque molécule est en équilibre dans son intérieur et à sa surface, mais on verra de plus, dans ce mémoire, que la résultante des actions moléculaires est séparément nulle des deux côtés opposés de chaque petite partie du corps. Dans cet état, les distances qui séparent les molécules doivent être telles que cette condition soit remplie, en ayant égard à leurs attractions mutuelles, et à la répulsion calorifique que nous comprenons aussi parmi les actions moléculaires. Quelque dur et quelque solide que soit un corps, la force qui s'oppose à la séparation de ses parties est nulle ou n'existe pas dans l'état

dont nous parlons : elle ne commence à naître que quand nous cherchons à effectuer cette séparation, et que nous changeons un tant soit peu les distances des molécules. Or, si l'on exprime cette force par une intégrale, il arrive que sa valeur étant nulle dans l'état naturel du corps, elle le sera encore après la variation quelconque des distances moléculaires, en sorte que le corps n'opposerait aucune résistance à la séparation de ses parties, ce qui serait une absurdité. Il en résulte que la somme qui exprime l'action totale d'une série de molécules disjointes ne peut pas se convertir en une intégrale définie, ce qui tient à la nature de la fonction des distances qui représente l'action de chaque molécule. Les forces moléculaires dont on trouvera les expressions dans le paragraphe premier de ce mémoire, ont été calculées d'après ce principe, et réduites néanmoins à la forme la plus simple dont elles soient susceptibles. »

Voici les résultats du mémoire de M. Poisson qui peuvent intéresser les physiciens :

1° Si un fil élastique est tiré suivant sa longueur, et allongé dans le rapport de $1 + x$ à l'unité, son volume augmente en même temps dans le rapport de $1 + \frac{1}{2}x$ à l'unité.

2° Soit l la longueur d'une corde tendue, α l'allongement dû au poids qui le tire, n le nombre de ses vibrations longitudinales, et n' celui de ses vibrations transversales dans le même temps; on aura $n\sqrt{l} = n'\sqrt{\alpha}$.

3° Si l'on appelle a la vitesse du son dans une barre d'une très-petite épaisseur, indéfiniment prolongée; que l'on désigne par n le nombre de vibrations longitudinales dans l'unité de temps, d'une verge de la même matière, libre par les deux bouts, et dont la longueur est l , on aura $a = \frac{2l}{n}$

4° Si l'on a une verge cylindrique encastrée par un bout et libre à l'autre extrémité; que l'on représente par E le moment d'une force appliquée à cette seconde extrémité dans un plan perpendiculaire à la verge; par r le rayon de ce cylindre; par ρ sa densité, et par a la vitesse du son dans une barre de la même matière; que l'on désigne aussi par x la distance d'un point quelconque à l'extrémité fixe, par ψ l'angle de torsion au

même point, et par π le rapport de la circonférence au diamètre, on aura

$$\psi = \frac{5 E x}{\pi p a^2 s^4}$$

5° Dans le même cas, si la verge vibre successivement autour de son axe et dans le sens de sa longueur, le rapport des deux sons sera indépendant de la matière et des dimensions de la verge; en désignant dans un même temps par n_1 le nombre des vibrations *tournantes*, et par n celui des longitudinales, on aura :

$$\frac{n}{n_1} = \frac{1}{2} \sqrt{10}$$

6° Soit l la longueur d'une verge cylindrique, libre par les deux bouts, a son rayon, n le nombre de ses vibrations longitudinales dans l'unité de temps, n' le nombre de ses vibrations transversales dans le même temps, on aura :

$$\frac{n'}{n} = 3,5608 \frac{s}{l}$$

7° Soit p le poids d'une membrane circulaire; P la force appliquée à tous les points de son contour; n le nombre de ses vibrations transversales dans l'unité de temps, relativement au son le plus grave qu'elle puisse faire entendre, et en supposant que ses points également éloignés du centre, ont à chaque instant le même mouvement, on aura :

$$n = 0,6784 \sqrt{\frac{Pg}{p}}$$

où g désigne la pesanteur.

8° On a déterminé les sons et les lignes nodales d'une plaque circulaire dont tous les points également éloignés du centre, ont à chaque instant le même mouvement, soit que le contour soit encastré, seulement appuyé, ou entièrement libre. Dans ce dernier cas, le rapport qui existe entre les deux sons les plus graves d'une même plaque est 4,316.

9° Dans ce même cas, le son le plus grave est accompagné d'une ligne nodale, et celui qui vient après, de deux semblables lignes. En prenant pour unité le rayon de la plaque, et appelant r le rayon de la ligne nodale unique, r_1 et r_2 les rayons des deux autres, le calcul donne :

$$r = 0,6806, \quad r_1 = 0,3915, \quad r_2 = 0,835$$

10° Soit n le nombre de vibrations dans l'unité de temps, pour le son le plus grave d'une verge cylindrique libre par ses deux bouts; désignons par s son rayon, et par $2l$ sa longueur; appelons n_1 le nombre de vibrations dans le même temps qui répond au son le plus grave d'une plaque circulaire de la même matière, dont le contour est entièrement libre, la demi-épaisseur égale à s , et le rayon égal à l , on aura :

$$\frac{n_1}{n} = 3,3746 \frac{s}{l}$$

La note de Mademoiselle Sophie Germain a pour but de faire voir que les hypothèses sur la constitution intime des corps, sont inutiles et même nuisibles, dans la question des corps élastiques; et qu'il suffit, pour résoudre les problèmes de ce genre, de partir de ce fait général que les corps élastiques ont une tendance à se rétablir dans la forme qu'une cause extérieure peut leur avoir fait perdre. Cette note paraît dirigée contre le dernier travail de M. Poisson. M. Navier a fait aussi sur ce travail les remarques suivantes :

Les géomètres avaient réduit la question des mouvemens d'une corde à celle des mouvemens d'une ligne mathématique; et le problème d'une membrane ou d'une plaque élastique à celui d'une surface sans épaisseur. Ces restrictions n'étaient pas toujours avouées par les auteurs. Ainsi M. Poisson regardait la question de l'équilibre d'une surface flexible comme étant résolue complètement au moyen de la considération de 2 tensions inégales supportées par chaque élément, suivant deux directions perpendiculaires entr'elles. Il en serait résulté que la question des mouvemens des points d'un plan élastique, provenant d'extension ou de contraction dans le sens des faces de ce plan, aurait aussi été résolue par cette même considération; mais cela n'est point, comme on peut le voir dans un mémoire de M. Cisa de Gresy (*Mém. de l'Acad. de Turin*, 1818). Les résultats obtenus par les géomètres ne présentaient donc nullement les moyens de soumettre au calcul, d'une manière générale, les conditions des changemens de figure d'un corps élastique, ni les effets variés des mouvemens de vibrations des molécules, dont MM. Chladni et Savart se sont occupés. Il ne suffisait pas, ainsi que M. Poisson l'avait supposé dans son premier mémoire, de considérer les actions moléculaires comme

des forces quelconques, décroissant très-rapidement avec la distance; car, si les recherches de M. Poisson l'avaient conduit à une équation dont la forme ne différait point, quant aux termes dépendans de la résistance du plan à la flexion, d'une autre équation trouvée par Lagrange, ces termes étaient multipliés, dans l'équation donnée par M. Poisson, par un coefficient constant proportionnel à la seconde puissance de l'épaisseur du plan élastique, tandis qu'en réalité il ne doit être proportionnel qu'à la première puissance seulement. Il fallait donc admettre, avec M. Navier, que les actions développées entre deux molécules, par l'effet de leurs déplacemens respectifs, étaient proportionnelles à la variation survenue dans la distance primitive de ces molécules; car il en résulte que pour une flexion donnée du plan élastique, les écartemens ou rapprochemens des molécules sont proportionnels à l'épaisseur du plan; les forces qui en résultent sont aussi proportionnelles à cette épaisseur; les momens de ces forces le sont au carré de cette dimension, et par conséquent la somme de ces momens est, en chaque point du plan, proportionnelle à sa troisième puissance; ce qui est conforme à la nature. Les formules de M. Navier, données en tête de cet article, sont les bases de toutes les recherches que l'on peut faire sur les corps élastiques, et ces recherches n'exigent plus maintenant que des développemens analytiques. « Il nous semble, dit M. Navier, que la justice demande que les géomètres qui s'occupent aujourd'hui de ces développemens, et qui n'emploient ni de nouveaux principes, ni des équations différentielles différentes, ne mettent pas ce travail dans l'oubli. On a généralement accordé quelque estime aux efforts qui ont eu pour résultat d'établir les principes et les formes analytiques au moyen desquelles une classe particulière de phénomènes était, pour la première fois, soumise à l'empire du calcul. Quant aux observations de M. Poisson, d'après lesquelles il ne serait pas permis de présenter les forces résultant des actions moléculaires par des intégrales définies, nous ne partageons pas cette opinion. »

195. ANNALES DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES; par M. GERCONNE. Tome XIX, n^{os} 1 et 2; juillet et août 1828.

N^o 1. Dans un 1^{er} article de cette livraison, M. Steiner dé-

montre, d'une manière fort simple, les doubles théorèmes que voici, lesquels appartiennent à cette géométrie que M. Gergonne a appelée, dans ces derniers temps, *Géométrie de situation*; c'est-à-dire, à cette partie de la géométrie qui ne dépend aucunement des relations métriques d'angles ou de longueurs.

I. Si, par chacun des 3 sommets d'un triangle et par 2 points pris arbitrairement sur son plan, on mène 3 couples de droites; leurs points d'intersection avec les directions des côtés respectivement opposés seront 6 points d'une même ligne du second ordre; et réciproquement.

II. Les points de contact des 3 côtés d'un triangle avec 2 lignes quelconques du second ordre qui lui sont circonscrites, appartiennent tous 6 à une 3^e ligne du second ordre.

III. Si, par chacune des 6 arêtes d'un tétraèdre et par 2 points pris arbitrairement dans l'espace, on conduit 6 couples de plans; les points où ces plans couperont les directions des arêtes respectivement opposées seront 12 points d'une même surface du second ordre; et réciproquement.

IV. Les points de contact des 6 arêtes d'un tétraèdre avec 2 surfaces quelconques du second ordre qui les touchent toutes 6, sont 12 points d'une 3^e surface du second ordre.

M. Gergonne signale dans une note, comme devant très-probablement être vrais, ces deux autres théorèmes :

Si 3 surfaces quelconques du second ordre sont inscrites à un même tétraèdre, leurs 12 points de contact avec ses faces appartiendront à une 4^e surface du second ordre.

I. Si les directions des 3 côtés d'un triangle sont coupées par 2 droites indéfinies, tracées arbitrairement sur son plan, en 3 couples de points; les droites qui joindront ces points aux sommets respectivement opposés seront 6 tangentes à une même ligne du second ordre, et réciproquement.

II. Les tangentes menées par les 3 sommets d'un triangle à 2 lignes quelconques du second ordre qui lui sont circonscrites, touchent toutes 6 une 3^e ligne du second ordre.

III. Si les directions des 6 arêtes d'un tétraèdre sont coupées par 2 plans quelconques en 6 couples de points; les plans conduits par ces points et par les arêtes respectivement opposées, seront 12 plans tangents à une même surface du second ordre; et réciproquement.

IV. Les plans tangens conduits par les 6 arêtes d'un tétraèdre à 2 surfaces quelconques du second ordre qui les touchent toutes 6, sont 12 plans tangens à une 3^e surface du second ordre.

Si 3 surfaces quelconques du second ordre sont circonscrites à un même tétraèdre, leurs 12 plans tangens par les sommets toucheront tous une 4^e surface du second ordre.

Peut-être pourrait-on encore y ajouter ces deux-ci :

Si par les sommets d'un tétraèdre et par 3 points quelconques de l'espace on conduit des droites, de telle sorte que le plan de chaque face soit percé en 3 points, par les droites menées du sommet opposé, les points ainsi déterminés sur les faces seront 12 points d'une même surface du second ordre.

Si les plans des faces d'un tétraèdre sont coupés par 3 plans quelconques, de manière que chaque sommet et les 3 droites situées dans le plan de la face opposée déterminent 3 plans, les plans ainsi déterminés seront 12 plans tangens à une même surface du second ordre.

M. Gergonne observe que ces sortes de théorèmes offrent d'autant plus d'intérêt, qu'ils peuvent acheminer vers la découverte de la relation de situation, soit entre 10 points d'une surface du second ordre, soit entre 10 plans tangens à une telle surface; découverte, ajoute-t-il, qui ne pourrait faire que beaucoup d'honneur au géomètre à qui la science en serait redevable.

Le 2^e article de la livraison est un article de météorologie, dans lequel M. Gergonne donne le résumé des observations barométriques, hygrométriques et thermométriques qu'il a faites dans le cours de l'année 1827. L'auteur aurait désiré pouvoir choisir les époques d'observations les plus usitées; mais les devoirs journaliers qui l'appellent hors de chez lui l'en ayant empêché, il a choisi, ne pouvant faire mieux, les époques équidistantes de 7 heures du matin, midi, 5 heures et 10 heures du soir; d'où il résulte que la moyenne entre les quatre observations de chaque jour, peut être considérée comme la moyenne de l'intervalle entre 4 heures et demie du matin de chaque jour, et minuit et demie du jour suivant. Il ne lui a pas toujours été possible d'observer, mais l'observation de midi, qui a été manquée le plus souvent, ne l'a été que 26 fois seulement dans le cours de l'année.

M. Gergonne donne, pour chaque mois et pour chacune de ses quatre époques d'observations, le maximum, la moyenne et le minimum; nous nous bornerons à consigner ici le maximum, la moyenne et le minimum annuels. La cuvette du baromètre est élevée de 39^m,25 au-dessus des eaux moyennes de la Méditerranée; les observations barométriques sont ramenées à la température de la glace fondante, et corrigées, en outre, tant

de la dilatation de l'échelle que d'une différence de 26 centièmes de millimètre entre le 0 du baromètre employé, et celui du baromètre de l'Observatoire de Paris.

	<i>Baromètre.</i>	<i>Hygromètre.</i>	<i>Thermomètre.</i>
Maximum.	771,11	93,0	31,85
Moyenne.	758,39	71,8	15,60
Minimum.	737,95	42,5	0,50

Dans un 3^e article, M. B. D. C. revient de nouveau sur l'emploi de l'algorithme fonctionnel dans les démonstrations de géométrie, sujet déjà souvent controversé, et sur lequel on trouve, en particulier, une très ample discussion dans le To. X du recueil. L'auteur pense que, pour ce qui concerne la théorie du triangle, il convient de débiter d'abord par le cas où le triangle est donné par ses trois côtés; et il prouve nettement qu'alors il doit exister entre les angles une relation indépendante des côtés; en faisant voir d'ailleurs qu'une telle relation ne saurait exister pour un triangle sphérique. Ce premier cas ainsi résolu, il est facile ensuite de faire voir que A, B, C étant les trois angles, et a, b, c les trois côtés, on ne saurait avoir $C = \varphi(A, B, c)$; tandis qu'au contraire, on peut fort bien avoir $c = \psi(a, b, C)$. Dans un autre article, M. Charles ajoute quelques éclaircissemens et quelques développemens à l'article sur les propriétés des systèmes de coniques.

N^o 2. Cette livraison est occupée, en totalité, par un mémoire dans lequel M. J. Steiner démontre une suite de théorèmes relatifs aux sections coniques. L'auteur cherche d'abord comment trois points doivent être respectivement situés, sur les directions des côtés d'un triangle, pour que les perpendiculaires élevées à ces mêmes côtés, par ces trois points, concourent toutes trois en un même point. Il prouve alors que si, par ces mêmes points, on fait passer une circonférence, cette circonférence coupera les directions des côtés des triangles en trois nouveaux points qui jouiront encore de la même propriété. Cette proposition fait la base de toutes les autres recherches de M. Steiner, lesquelles n'en sont plus que des déductions logiques plus ou moins éloignées.

Nous ne pourrions, sans excéder les bornes que nous devons nous prescrire, donner même ici le simple énoncé des nombreux théorèmes que l'auteur établit ou démontre à sa manière dans

son mémoire, et en conséquence, nous nous restreindrons à citer les suivans qui pourront donner une idée suffisante du genre de recherches auquel cet écrit est consacré.

Les polaires de l'un quelconque des sommets d'un pentagone, relatives à toutes les coniques qui passent par les 4 autres sommets, concourent toutes en un même point; et les pôles, relatifs aux mêmes coniques, de toute droite menée par ce premier sommet du pentagone appartiennent à une nouvelle conique, qui passe par ce même premier sommet et par les 3 points, autres que les sommets restans, où se coupent les 6 droites que déterminent ces 4 mêmes sommets.

Les pôles de l'un quelconque des côtés d'un pentagone, relatifs à toutes les coniques qui touchent ses 4 autres côtés, appartiennent tous à une même droite; et les polaires, relatives aux mêmes coniques, de tout point de la direction de ce premier côté du pentagone enveloppent une nouvelle conique, qui touche ce même premier côté et les 3 droites, autres que les côtés restans, que déterminent les 6 points où se coupent ces 4 mêmes côtés.

Ce mémoire décele, chez M. Steiner, une grande force de tête, et beaucoup d'habitude des ressources de la géométrie; mais la manière de procéder de l'auteur, et les figures et constructions, souvent assez compliquées, auxquelles il a recours, en rendent la marche lente et la lecture pénible. Peut-être par l'emploi de la géométrie analytique, convenablement maniée, ou encore par les larges méthodes de l'école de Monge, serait-il parvenu plus brièvement et moins péniblement à son but. Le recueil pour lequel il a destiné cet écrit, offre, en particulier, plusieurs beaux exemples de l'application de l'une et de l'autre méthodes.

ASTRONOMIE.

196. CORRECTIONS DES TABLES SOLAIRES DE DELAMBRE, nécessitées par les observations faites à Greenwich; par G. AIRY. (*Philosoph. Transact.* ; 1828, part. I, p. 23.)

On a fait à Greenwich, avec le nouvel instrument des passages, les observations des passages du soleil au méridien, depuis le 30 juillet 1816 au 30 décembre 1826. Jusqu'à la fin de 1820, ces observations ont été calculées d'après le catalogue d'étoiles de Maskelyne; ensuite elles l'ont été au moyen du catalogue de

M. Pond, où toutes les longitudes des étoiles ont été augmentées de 0", 31 de temps.

Pour corriger les tables solaires, M. Airy a discuté 1212 de ces observations. Son attention s'est portée sur les masses de Vénus, de Mars et de la Lune. Celle de Vénus doit être réduite dans les rapports de 9 à 8; celle de Mars doit aussi être diminuée dans le rapport de 22 à 15; et comme le coefficient 7", 5 de l'équation lunaire, dans les Tables de Delambre, doit être réduit à 6", 46, le rapport de la masse de la lune aux masses de la terre et de ce satellite, doit être diminué dans le rapport de 29 à 25, c'est-à-dire que les observations de Greenwich nécessitent les valeurs suivantes :

$$\text{Masse de Vénus} = \frac{1}{401211} \text{ de celle du soleil.}$$

$$\text{Masse de Mercure} = \frac{1}{3734602} \text{ de celle du soleil.}$$

$$\text{Masse de la Lune} = \frac{1}{80.4} \text{ de celle de la terre.}$$

Dans la connaissance des temps pour 1816, Burckhardt, par la comparaison des tables solaires de Delambre, avec les observations de Maskelyne, de 1774 à 1810, a trouvé que le coefficient de l'équation lunaire devait être réduit à 6", 8, la masse de Vénus réduite de $\frac{1}{5}$, et celle de Mars réduite de $\frac{1}{5}$. Les deux premières réductions s'accordent avec celles que propose M. Airy. Il pense en outre que la longitude de la terre est affectée d'une inégalité provenant de la masse assignée plus haut à Vénus, de la forme

$$2'', 6 \sin. \{ 8 \text{ long. moy. Vénus} - 12 \text{ long. moy. Terre} + 39^\circ 57' \}$$

où l'on pourrait laisser indéterminées la première et la dernière constante.

197. CATALOGUE DES NÉBULEUSES ET DES GROUPES D'ÉTOILES de l'hémisphère australe, observés à Paramatta dans la Nouvelle Galles du Sud; par J. DUNLOP. (*Ibid.*; p. 113.)

Ces nébuleuses ont été observées avec un télescope réflecteur de 9 pieds, dont l'ouverture est de 9 pouces. Les nébuleuses et les groupes d'étoiles sont au nombre de 629, rangés en 33 pages. Le mémoire est accompagné de 7 planches, dont la 1^{re} donne les représentations de 24 nébuleuses; les deux suivantes sont consacrées à la représentation des deux grandes nébuleuses du sud; l'une comprise entre 0 h. 27 m. et 1 h. 6 ou 7 m. d'ascension droite, et entre 74° 30' et 72° 53' de déclinaison

A. ; l'autre, située entre 4 h. 46 m. et 6 h. 3 m. d'ascension droite, et entre $66^{\circ} 30'$ et $71^{\circ} 30'$ de déclinaison A. Trois planches sont destinées à représenter la voie lactée.

198. OPÉRATIONS TRIGONOMÉTRIQUES FAITES EN 1821, 1822 ET 1823, pour déterminer la différence de longitude entre les observatoires royaux de Paris et de Greenwich ; par le cap. KATER (*Ibid.* ; p. 153-240.)

Le cap. Kater donne le détail de la triangulation faite de 1821 à 1823, pour lier les observatoires de Paris et de Greenwich. La Société royale avait nommé pour commissaires les cap. Kater et Colby, et l'Académie des sciences avait désigné MM. Mathieu et Arago. Le cap. Kater ne donne ici que la partie de la triangulation qui couvre l'Angleterre et le Pas-de-Calais, et qui se joint par Calais, Blancnez, Fiennes et Mont-lambert, avec la partie de la chaîne située en France. Il en résulte que la station de Calais est de $1^{\circ} 51' 18''$, 73 à l'est de Greenwich ; mais les astronomes français n'ayant point encore publié le détail de leurs opérations, le cap Kater admet provisoirement $0^{\circ} 28' 59''$ O. de Paris, pour la longitude de Calais (*Connais. des Temps*), et trouve ainsi $2^{\circ} 20' 17''$, 73 pour la différence de longitude entre Paris et Greenwich, ou en temps 9 m. 21,18 s. Par l'observation des signaux à poudre, M. Herschel avait obtenu 9 m. 21,46 S. (ou plutôt 9 m. 21, 6 s. *Bulletin*, Tom. VII, n^o 86.)

199. RÉGULATEUR UNIVERSEL pour connaître avec beaucoup de facilité et sans boussole l'heure vraie au soleil, à tous les instans du jour, et sur tous les points du globe ; par M. DERRICQUEM. Prix de l'instrument et des tables, 25 fr. Paris, 1828 ; chez l'auteur, rue du Colombier, n^o 18.

L'instrument se compose d'un pied que l'on rend vertical, et d'un bras supérieur horizontal. L'ombre de ce bras, projetée sur le pied, fait connaître la hauteur actuelle du soleil, ou plutôt le sinus de cette hauteur. Une table des heures est calculée pour toutes les latitudes.

PHYSIQUE.

200. EXPÉRIENCES FAITES POUR DÉTERMINER LE RAPPORT DES FORCES qui agissent sur l'aiguille magnétique horizontale, à

Paris et à Londres; par le cap. SABINE (*Philosoph. Transact.*; 1828, part. 1, p. 1.)

Les aiguilles employées par le cap. Sabine étaient des cylindres de 0, 16 pouces anglais de diamètre, sur 2, 4 pouces de longueur. De ces aiguilles, 4 avaient été envoyées à l'auteur par M. Hansteen, et 2 autres semblables avaient été construites par M. Dollond. Il résulte de toutes ces observations qu'en prenant pour unité l'intensité magnétique et horizontale du globe à Londres, cette intensité est exprimée par 1,0714 à Paris, et par 0,9505 à Edimbourg. Les expériences ont été faites dans cette dernière ville par le cap. Hall, auquel le cap. Sabine avait envoyé deux des aiguilles de M. Hansteen. L'inclinaison magnétique ayant été à la même époque de $69^{\circ} 45'$ à Londres, et de $67^{\circ} 58'$ à Paris, on peut conclure de ces données que l'intensité magnétique était alors plus grande à Londres qu'à Paris, d'environ 11 millièmes.

201. DU DÉGAGEMENT DE L'ÉLECTRICITÉ qui résulte du frottement de deux métaux; par M. BECQUEREL (*Annal. de Chim. et de Physiq.*; juin 1828, p. 113.)

Jusqu'à présent, on s'est borné à étudier les effets électriques qui résultent du frottement mutuel des corps mauvais conducteurs de l'électricité, et de ces derniers contre les métaux. On ne sait donc rien sur les effets du frottement de deux métaux; c'est le problème que l'auteur a essayé de résoudre. Deux appareils peuvent être employés pour observer ces phénomènes : le premier est un galvanomètre ordinaire. A chaque extrémité du fil qui forme son circuit, on fixe une lame de métal; d'un côté, par exemple, une d'antimoine, et de l'autre de bismuth, en ayant l'attention de recouvrir les points de jonction avec du mastic, pour éviter les actions thermo-électriques, provenant des changements de température; puis, l'on pose les deux plaques l'une sur l'autre à la même température; il n'y a aucun déplacement d'électricité; mais si l'on exerce un léger frottement, il se manifeste aussitôt un courant électrique.

En soumettant ainsi à l'expérience des lames métalliques, on forme le tableau suivant, dans lequel chaque métal est négatif par rapport à ceux qui le suivent, et positif par rapport à ceux qui le précèdent. Bismuth, nickel, cobalt, palladium, platine,

plomb, étain, or, argent, cuivre, zinc, fer, cadmium, antimoine. Cet ordre est le même que celui que l'on obtient pour les effets électriques qui se manifestent dans un circuit formé de deux fils de métaux différents, soudés bout à bout, et dans lequel on élève la température d'une des soudures, tandis que celle de l'autre reste constante. L'auteur démontre, par l'expérience, que la chaleur dégagée dans le léger frottement des métaux, n'est pas la cause qui détermine la production des effets électriques dans cette circonstance, et qu'il faut les attribuer à un mode d'ébranlement particulier, imprimé aux molécules des métaux, dans le sens de la surface. Il fait observer que le nickel et le cobalt, d'une part, le zinc et le cadmium, de l'autre, qui se trouvent presque toujours combinés ensemble, et qui ont de grands rapports chimiques entre eux, jouissent de propriétés électriques, à peu près analogues, par la chaleur et le frottement.

Deux plaques de même métal, convenablement frottées, produisent également des effets électriques.

Le second appareil qui sert à observer les phénomènes électriques de frottement dans les métaux, a été imaginé par Singer; mais l'auteur y a fait plusieurs modifications importantes et nécessaires. On fixe à la partie supérieure d'un excellent électromètre à feuilles d'or, une capsule en cuivre, dans laquelle tombe de la limaille métallique, que l'on projette sur une lame de métal, en communication avec le réservoir commun. La capsule reçoit l'électricité que la limaille a prise pendant son passage sur la lame, et la transmet aux feuilles d'or. L'action d'une pile sèche, sur une seule feuille d'or, donne à l'appareil une grande sensibilité.

L'auteur prouve que l'électricité acquise par la limaille, en quittant la lame, est due au frottement, et non à une action de contact. Voici les résultats qu'il a obtenus : Lorsque la limaille d'un métal passe sur une lame de ce métal, celui-ci prend un excès d'électricité positive, et la limaille un excès d'électricité contraire. L'or, l'argent et le platine jouissent de cette propriété, mais à un degré moindre. L'état de division dans les métaux donne donc naissance à des phénomènes analogues à ceux que l'on obtient quand on frotte un verre dépoli contre un autre qui ne l'est pas. La limaille du cuivre est négative avec le zinc, le plomb, l'étain, le fer, le bismuth et l'antimoine, et ne donne

aucun signe d'électricité avec le platine, l'or et l'argent. On peut dire en général que les métaux en limaille, quand ils tombent sur une lame de métal, ont une tendance à prendre l'électricité négative; que cette tendance néanmoins n'empêche pas que la limaille d'un métal positif ne soit positive par rapport aux métaux les plus négatifs. Les oxides métalliques, ainsi que leurs sulfures, sont négatifs par rapport aux métaux d'où ils sortent. L'auteur, après diverses considérations sur ces phénomènes, ajoute : « Sans rien préjuger sur la nature du principe électrique, je pense que les observations consignées dans ce mémoire sont de nature à appeler l'attention des physiciens sur une question qui s'y rapporte, et dont la solution jetterait un grand jour sur les phénomènes qui dépendent de la lumière, de l'électricité et du magnétisme. »

202. MÉMOIRE SUR L'ACTION MUTUELLE D'UN CONDUCTEUR VOLTAÏQUE ET D'UN AIMANT; par M. AMPÈRE. (*Mémoir. de l'Acad. de Bruxelles*; Tom. IV, 88 p. et 3 pl.)

L'auteur examine les trois hypothèses que l'on a proposées sur la cause des phénomènes électro-dynamiques, et en suit les conséquences par le calcul. Il arrive à cette conclusion, que tous les faits sont également bien représentés par l'hypothèse qu'il adopte, et par celle d'un couple primitif, mais que la 3^e hypothèse doit être rejetée. La note dont nous avons rendu compte (*Bulletin*, Tom. X, n^o 20) est textuellement extraite de ce mémoire, qui ne contient lui-même aucun résultat important qui ne soit déjà dans la *théorie des phénomènes électro-dynamiques*, publiée en 1826. On trouve à la fin, sous le titre de *supplément*, une lettre de 18 pages, adressée au D^r Gherardi. Le *Mémoire* et la *Note* citée se vendent chez Bachelier; prix, 5 fr. et 1 fr. 25 c.

J. N. L.

203. MESURE DES HAUTES TEMPÉRATURES; par M. PRINSEP. (*Philosoph. Transact.*; 1828, part. I, p. 79.)

Voici comment l'auteur propose de mesurer les hautes températures. L'argent, l'or et le platine étant rangés par ordre de fusibilité, il en compose des alliages en diverses proportions. D'abord, 9 parties d'argent avec 1 partie d'or, puis 8 du premier avec 2 du second, puis 7 avec 3, 6 avec 4, et ainsi de suite jusqu'à 1 partie d'argent pour 9 parties d'or. En second lieu, la différence de fusion de l'or et du platine étant beaucoup plus

considérable, l'auteur forme 99 alliages avec ces 2 métaux, savoir: 99 parties d'or avec 1 partie de platine, 98 de l'un avec 2 de l'autre, 97 avec 3, et ainsi de suite. Désignant les métaux par les initiales de leurs noms, A. 3 O représentera un *alliage pyrométrique* de 3 dixièmes d'or sur 7 dixièmes d'argent; O. 23 P désignera l'alliage pyrométrique de 23 centièmes de platine sur 77 centièmes d'or. Cela fait, si la température à mesurer n'est pas capable de fondre l'or pur, mais bien l'argent pur, on met les 9 alliages d'argent et d'or et ces deux métaux purs, dans un pareil nombre de cellules pratiquées sur une coupelle. Si la température est plus intense, on dispose les alliages d'or et de platine, ou seulement les plus fusibles, dans autant de cellules d'une même coupelle. On place la coupelle dans le fourneau, en un lieu choisi; et après l'action du feu, on examine à quel alliage la fusion s'est arrêtée: ainsi, l'on dira, pour exemple, que la chaleur a été poussée jusqu'à O. 23 P, si l'alliage représenté par cette formule, est le dernier de la série des alliages fondus. On reprend ceux-ci, on leur donne quelques coups de marteau, et ils deviennent propres à servir pour de nouvelles observations. Il est vrai que les alliages d'or et d'argent s'altèrent après un grand nombre de pareils essais; on en est quitte pour les remplacer par d'autres. Quant à ceux d'or et de platine, ils sont inaltérables. Tous ces morceaux d'alliages n'ont que la grosseur d'une tête d'épingle.

L'auteur a effectivement composé ses alliages d'or et d'argent, mais il n'a pu opérer la combinaison des alliages d'or et de platine que jusqu'à O. 55 P. Il donne la densité de chacun de ces derniers, leur poids avant et après la combinaison des deux métaux, et le degré de malléabilité des alliages. Quelquefois le poids de l'alliage se trouve supérieur à la somme des deux métaux pris isolément: dans ce cas, l'alliage est cassant et doit avoir absorbé de l'oxygène. Quelquefois l'alliage pèse moins que les deux métaux isolés, et il s'en trouve plus malléable.

M. Prinsep a fait toutes ses expériences à Bénarès, dans l'Inde, où il est maître de la monnaie. Il a voulu se procurer des notions précises sur la chaleur que l'on peut obtenir avec tel ou tel fourneau, en employant tel ou tel combustible; il a obtenu les résultats suivans, que nous transcrivons, non comme devant être regardés comme absolus, mais comme relatifs

	<i>Fusion.</i>
Mouffle d'un fourneau d'essai; front,	A. 0 O
Id.; milieu,	A. 3 O
Id.; fond,	A. 5 O
Même mouffle avec du charbon de Calcutta,	O. 04 P
Fourneaux de Calcutta, de construction anglaise, pour fondre l'argent,	O. 075 P
Fourneau ouvert, de Calcutta,	O. 06 P
Fourneau de fusion à soufflet, de Calcutta,	O. 20 P
Fourneau à table de plomb, sans cheminée,	O. 08 P
Extrémité de la flamme d'un chalumeau, à air condensé,	O. 20 P
Point de fusion du cuivre sous une mouffle,	O. 03 P
Fusion de la fonte de fer, environ	O. 30 P
Feu de forge le plus intense, avec le charbon de Bénarès,	O. 55 P

Il s'agissait, enfin, de comparer ces alliages pyrométriques avec le thermomètre à air, pour en déduire les températures de fusion de ces divers alliages. M. Prinsep a pris à cet effet une petite cornue d'or, d'environ 10 pouces cubes de capacité, et dont le col était soudé à une allonge en argent, qui communiquait avec un tube flexible, et ce dernier avec un récipient rempli en partie d'huile. Cette huile pouvait monter, par la pression de l'air, de la cornue dans un vase supérieur, ou s'écouler par le bas. La cornue étant placée dans la mouffle, et à côté les alliages pyrométriques, on chauffait plus ou moins, on recueillait l'huile déplacée par la dilatation de l'air, on notait la température et la pression de l'air dans le réservoir d'huile, et l'on calculait la température de l'air de la cornue, en supposant que sa dilatation fût uniforme et de 0,00375 par degré centésimal. Nous ne pouvons entrer dans le détail des 46 expériences faites de cette manière par l'auteur; mais nous donnons ici les résultats définitifs :

Chaleur rouge intense,	1200° F.
Chaleur orange,	1650
Fusion de l'argent,	1830
Fusion de l'argent avec $\frac{1}{10}$ d'or,	1920
Fusion de l'argent avec $\frac{1}{4}$ d'or,	2050

M. Daniell porte à 2233, et M. Wedgwood à 4717 degrés F.,

la température de fusion de l'argent. Quant à M. Prinsep, il reviendra sur ce sujet, dans le but de déterminer avec précision la dilatation des métaux par de hautes températures. S.

204. NOTE SUR LA CONDUCTIBILITÉ RELATIVE POUR LE CALORIQUE DE DIFFÉRENS BOIS ; par MM. DELARIVE et A. DE CANDOLLE. (*Mémoir. de la Soc. de Physiq. de Genève* ; Tom. IV, pag. 70-75.).

Les auteurs ont observé la conductibilité de morceaux de bois bien secs, équarris, longs de 13 centimètres, larges de 4 c., et épais de 2,7 c. A partir de 3 centim. de l'un des bouts, on avait percé, de 2 en 2 centim., 5 trous de 7 millim. de diamètre, qui atteignaient le milieu de l'épaisseur du bois, que l'on remplissait de mercure, dans lequel on plongeait la boule d'un thermomètre. L'une des extrémités du bois était enfoncée dans un étui en fer-blanc, long de 2,5 cent., sous lequel on mettait une lampe à esprit de vin et à cheminée. Des écrans de verre séparaient cette flamme de la tige de bois. Voici les *accroissemens de température* en chaque trou, en degrés centigrades, quand l'équilibre s'est établi.

Bois.	Thermomètre.				
	N° 1.	N° 2.	N° 3.	N° 4.	N° 5.
Allier, longitudinal,	83,0	45,0	21,2	9,2	4,4
Noyer, longitudinal,	80,13	43,0	19,63	9,19	5,13
Chêne, longitudinal,	81,7	41,2	17,5	7,2	3,7
Sapin, longitudinal,	84,0	39,25	20,6	8,5	3,7
Peuplier, longitudinal,	79,8	34,2	14,2	6,2	2,8
Noyer, transversal,	99,5	37,43	13,9	6,0	3,25
Chêne, transversal,	79,3	22,75	7,5	3,6	2,4
Sapin, transversal,	70,9	13,8	4,5	2,5	1,9
Liège,	78,5	13,75	3,44	1,56	1,0

La conductibilité des bois est donc moins grande quand la chaleur les traverse perpendiculairement aux fibres, que quand elle les traverse dans le sens des fibres. Ceci pourrait expliquer comment les arbres retiennent la chaleur propre du sol. Il est vrai que les auteurs n'ont point donné aux surfaces le même pouvoir rayonnant.

205. OBSERVATION SUR L'EXPANSIBILITÉ DE L'EAU MARINE entre

+ 8° et — 3° R.; par G. A. ERMAN. (*Annal. der Phys. und Chemie*; 1828, n° 3, p. 463.)

Les recherches de l'auteur ont pour résultat :

1) Que l'eau salée, de 1,027 p. sp., n'a point de *maximum* de densité, aussi long-temps qu'elle se trouve à l'état fluide; et que, lors même qu'il s'y forme de la glace, la partie restée liquide continue à augmenter beaucoup en densité.

2) Que l'eau salée, de 1,020 p. sp., n'a pas non plus de *maximum* de densité, ou du moins point de *maximum* qui s'éloigne sensiblement du point de congélation, qui est à — 1°,25.

3) Qu'enfin, une solution d'hydrochlorate de soude, de 1,010 p. sp., acquiert un *maximum*, mais à une température qui est plus basse que celle qu'exige l'eau pure pour sa plus grande densité; car le maximum de l'eau salée, de 1,010 p. sp., correspond à + 1°,50 R.

D'après tout cela, il devient évident qu'à mesure qu'on ajoute plus d'hydrochlorate de soude à l'eau, on fait descendre aussi le degré de température exigé pour le maximum de densité; et qu'enfin, lorsque ce *maximum* semble ne plus exister, il ne fait que se confondre avec l'état de parfaite solidité. K.

206. EXPÉRIENCES FAITES POUR DÉTERMINER LA DIFFÉRENCE DES PENDULES qui battent la seconde à Londres et à Paris; par le cap. SABINE. (*Philosoph. Transact.*; 1828, p. I, p. 35.)

Ces expériences ont été faites avec deux pendules invariables, d'après la méthode du cap. Kater. A Paris, ces pendules ont été placés dans la salle de la Méridienne de l'Observatoire royal, à l'endroit même où M. Biot avait fait ses expériences analogues. A Londres, les mêmes pendules ont été observés dans la maison de M. Brown, Portland Place, où le cap. Kater avait fait les siennes. A la première station, les expériences ont eu lieu du 28 avril au 8 mai 1827; et à la seconde station, du 13 au 23 septembre de la même année. Les observateurs des différentes séries furent, à Paris, MM. Sabine, Mathieu, Nicollet, Savary, Duperrey et Freycinet, et à Londres, MM. Sabine, Quetelet et Chapman. Toutes ces observations ont conduit aux résultats suivans, qui expriment les nombres d'oscillations exécutées par les deux pendules, en 24 heures de temps moyen, dans le vide, à 60°F., aux stations mêmes :

	1 ^{er} Pendule.	2 ^e Pendule.
A Paris,	85933,83	85921,22
A Londres,	85945,80	85933,30
Différences,	12,03	12,08

M. Biot avait trouvé pour longueur du pendule à Paris, 39,12843 pouces anglais, et M. Kater, pour la longueur du pendule à Londres, 39,13908; ce qui correspond à une différence de 11,76 secondes pour la marche diurne de ces pendules; d'après les nouvelles observations, la différence étant de 12 secondes, celle des longueurs des pendules est de 0,01088 au lieu de 0,01065.

Dans un post-scriptum, le cap. Sabine rectifie des erreurs commises dans les observations des pendules à diverses latitudes, et quelques erreurs de calcul relevées par le cap. Kater. Les longueurs des pendules à la station doivent être maintenant :

St.-Thomas,	39,02069	New-York,	39,10109
Maranham,	39,01196	Londres,	39,13908
Ascension	39,02406	Drontheim,	39,17428
Sierra-Leone,	39,01954	Hammerfest,	39,19468
Trinité,	39,01883	Groënland,	39,20328
Bahia,	39,02386	Spitzberg,	39,21464
Jamaïque,	39,03501		

(Voyez le *Bulletin*, Tom. 7, p. 32, 3^e colonne.)

207. SUR LES PHÉNOMÈNES DES VOLCANS; par M. H. DAVY. (*Ibid.*; pag. 241.)

M. Davy décrit les éruptions du Vésuve dont il a été témoin en décembre 1819, en janvier et en février 1820. Divers essais prouvèrent que la lave ne contenait rien qui brûlât au contact de l'air. La fumée qui s'échappait du cratère contenait de l'acide muriatique. Au-dessus de la lave, une fumée blanche déposait une poudre qui n'était que le sel commun très-pur; mais il n'y avait point émission d'acide carbonique. L'air recueilli dans un vase, à l'endroit où les vapeurs faisaient sortir la lave en la pressant, se trouva formé de 9 parties d'oxygène sur 91 d'azote. M. Davy fut en outre fortement affecté par l'acide sulfureux qui s'échappait du cratère, et que le vent poussa de son côté: ces observations sont des 5 et 6 décembre 1819. Le 6 janvier suivant, il se trouvait du sulfate de soude et de potasse dans les

sublimations. Autour de la lave refroidie, étaient des dépôts sublimés de sel commun principalement, de beaucoup de chlorure de fer et d'un peu de sulfate de soude, d'une petite quantité de sulfate et de muriate de potasse, avec un peu d'oxide de cuivre. Des deux cratères en activité, le plus grand jetait des cendres et des pierres; du plus petit, jaillissait de la vapeur, et, le 20 février, il en partit aussi des pierres. M. Davy rapporte ensuite quelques particularités qu'avaient présentées les éruptions du Vésuve en 1814 et en 1815.

M. Davy conclut de ses observations, qu'on ne peut expliquer les éruptions des volcans, par la combustion des couches de houille, ni par l'action du soufre sur le fer; que les feux volcaniques ne peuvent être que le résultat d'une action chimique; que dès lors il faut admettre que les radicaux des terres et des alcalis sont transformés en oxides par leur combustion dans l'intérieur du globe, au moyen de l'eau et de l'air qui y pénètrent. Sans doute, il existe de grandes cavités dans les montagnes volcaniques; des courans d'air peuvent y circuler, et achever complètement la combustion des matières qui s'en échappent sous forme de laves. Telle est l'opinion que l'illustre chimiste avait émise immédiatement après la décomposition des alcalis en 1807 et 1808. « Je ne nierai pourtant pas, ajoute-il en terminant, que des considérations déduites des expériences thermométriques faites dans les mines et aux sources d'eau chaude, portent à croire que l'intérieur du globe possède une température très-élevée; et si l'on admet que le noyau de la terre est fluide, l'explication des phénomènes volcaniques deviendra encore plus simple que celle qui vient d'être développée. »

CHIMIE.

208. SUR LE TELLURE; par M. FISCHER. (*Annalen der Phys. und Chemie*; 1828, n° 6, p. 257.)

I. *Action des acides.* L'acide nitrique, comme on sait, forme avec le tellure une dissolution claire et incolore. Si l'on emploie plus de métal que n'en peut dissoudre l'acide, l'on voit se déposer 1) des cristaux de nitrate neutre de tellure, parfaitement blancs et biens solubles; 2) un sel plus grisâtre, qui s'attache

au métal non dissous, et qui est le nitrate basique; celui-ci est insoluble non-seulement dans l'eau, *mais encore dans l'acide nitrique à la température ordinaire*; il se dissout avec une couleur jaunâtre dans l'acide hydrochlorique.

L'acide hydrochlorique ne dissout le tellure que très-lentement et en petite quantité, que la température soit basse ou élevée jusqu'au degré de l'ébullition; ce qui est d'autant plus remarquable que d'un côté le tellure s'oxide très-facilement, et que de l'autre il a une grande affinité pour l'hydrogène. Par une addition d'acide nitrique, on obtient facilement une abondante dissolution, qui n'est pas tout-à-fait incolore, mais un peu jaunâtre. L'eau précipite de cette dissolution l'hydrochlorate basique. Si l'on évapore jusqu'à siccité la même dissolution, le résidu, qui est le chlorure de tellure, et qui est tout-à-fait libre d'acide hydrochlorique, se trouve tellement décomposé par l'eau que la plus grande partie de l'oxide de tellure se précipite sous forme de sel basique. Ce dernier est insoluble ou du moins très-peu soluble dans l'eau.

L'acide sulfurique ne dissout qu'une petite proportion de tellure; si le métal est finement divisé, il en dissout $\frac{1}{2000}$ en moins de deux heures. La dissolution est d'un beau rouge, et cette couleur s'observe dans le vide comme à l'air libre. Si l'on n'emploie le métal qu'en morceaux, il faut 12 jours de temps jusqu'à ce que l'acide ait produit une couleur rouge saturée; la proportion du métal dissous est alors de $\frac{1}{4000}$. Suivant l'auteur, l'acide sulfurique produit, dans ce cas, un degré inférieur d'oxidation, et la combinaison de ce sub-oxide avec l'acide donne lieu à la coloration rouge en question. Par une addition d'eau, le sub-oxide se trouve transformé en oxide et en métal; ce dernier se précipite, tandis que l'oxide se combine avec l'acide sulfurique et reste dissous. Lorsqu'on traite le tellure par l'acide sulfurique à l'aide d'une température élevée, la dissolution présente d'abord une couleur rouge analogue, qui cependant s'approche davantage du violet; mais ensuite le liquide se décolore entièrement avec dégagement d'acide sulfureux; le sulfate de tellure, qui s'est formé dans cette circonstance, ne reste cependant pas dissous; il se précipite bientôt sous forme cristalline, et d'autant plus que l'acide sulfurique se refroidit davantage. S'il y a plus de tellure que n'en peut dissoudre l'acide sulfurique

bouillant, et si l'on continue l'ébullition, il se forme également, comme cela a lieu par l'acide nitrique à la température ordinaire, un sel basique grisâtre, peu soluble dans l'eau, et bien soluble dans les acides hydrochlorique et nitrique.

II. *Action des réactifs.* Le chlorure d'étain est pour le tellure un réactif aussi sensible que caractéristique. Si la dissolution est saturée, ce réactif produit un précipité noir filamenteux; et si elle est étendue, il survient une coloration brune après quelque temps.

Le vitriol de fer précipite le tellure à l'état métallique, ce qui toutefois n'a lieu que lorsqu'il y a neutralisation complète du sel de tellure et qu'il y a un certain degré de saturation.

L'éther phosphorique produit la séparation d'un précipité, qui est d'abord blanc, et qui noircit ensuite; ce phénomène est toujours produit par l'action d'un tel réactif sur les sels métalliques réductibles par le phosphore.

209. SUR LA DÉCOMPOSITION DE PLUSIEURS CHLORURES MÉTALLIQUES PAR LE GAZ OLÉFIANT; par M. WOHLER. (*Ibid.*; p. 297.)

Lorsqu'on fait passer un courant de gaz oléifiant sec dans du superchloride d'antimoine, le gaz est absorbé en grande quantité par ce dernier, et, en même temps, le liquide s'échauffe fortement et brunit. En se refroidissant, il dépose beaucoup de cristaux de chlorure d'antimoine, mais il a alors presque entièrement perdu la propriété de fumer au contact de l'air, et il possède une forte odeur d'éther chlorique; s'il est distillé, il fournit un produit liquide qui se sépare en deux couches, dont l'inférieure est de l'éther chlorique, et la supérieure une solution de chlorure d'antimoine dans le même éther.

Le superchloride de chrome (rouge et fluide) se comporte absolument de la même manière avec le gaz oléifiant. Si c'est de l'alcool absolu qu'on emploie, la décomposition est si vive qu'il y a ordinairement production de flamme; il se forme dans ce cas une solution verte de chlorure de chrome et de l'éther muriatique pesant.

En faisant fondre du chlorure de cuivre sous un courant de gaz oléifiant, on voit se former de grandes bulles, qui, lorsqu'elles crèvent, brûlent avec une flamme d'un beau pourpre. Dans cette circonstance, il se dépose beaucoup de charbon,

l'éther chlorique, nouvellement produit, ainsi que le gaz oléfiant sont décomposés, et il se forme du gaz acide hydrochlorique et une petite quantité d'huile jaunâtre, d'une odeur analogue à celle du camphre artificiel. Ensuite on trouve le chlorure réduit en chlorure et en cuivre métallique.

Le chlorure de zinc (esprit de Libavius), le chlorure de soufre et l'iodure rouge de mercure, ne sont point décomposés ou, du moins, ne sont point réduits à un degré inférieur de combinaison par le gaz oléfiant.

Lorsqu'on fait passer du superfluorure de chrome gazeux dans de l'alcool absolu, il est absorbé par ce dernier avec un grand développement de chaleur, et les bulles qui arrivent brûlent ordinairement avec une flamme blanche; il se dépose une poudre d'un brun-vert, et le liquide acquiert une odeur semblable à celle de l'éther muriatique pesant; cependant, lorsqu'on y ajoute de l'eau, il ne s'en sépare point d'éther, alors même que ce liquide est devenu fumant.

210. NOTE SUR UN MOYEN DE RECUEILLIR L'AIR contenant de l'oxide carbonique et de l'acide hydro-sulfurique; par M. GAULTIER DE CLAUDEY. (*Annal. de Chim. et de Physiq.*; avril 1828, p. 380.)

C'est en vidant un vase rempli d'une dissolution saturée de sulfate de magnésie que l'on peut recueillir de l'air contenant des acides carbonique et hydro-sulfurique, dont on veut faire l'analyse; car l'auteur a remarqué que ce liquide dissolvait très-peu les gaz en question.

211. PRÉPARATION DE L'OUTRE-MER ARTIFICIEL; par M. GMELIN. (*Ibid.*; p. 409.)

« On se procure, dit M. Gmelin, de l'hydrate de silice et d'alumine; le premier, en fondant ensemble du quartz bien pulvérisé, avec quatre fois autant de carbonate de potasse, et en dissolvant la masse fondue dans l'eau et en la précipitant par de l'acide muriatique; le second, en précipitant une solution d'alun pur par de l'ammoniaque. Ces deux terres doivent être lavées soigneusement avec de l'eau bouillante. Après cela, on détermine la quantité de terre sèche qui reste, après avoir chauffé au rouge une certaine quantité de précipités humides. L'hydrate

de silice dont je me suis servi dans mes expériences, contenait, sur 100 parties, 56, et l'hydrate d'alumine, 3,24 parties de terre anhydre.

« On dissout ensuite à chaud, dans une solution de soude caustique, autant de cet hydrate de silice qu'elle peut en dissoudre, et on détermine la quantité de terre dissoute. On prend alors, sur 72 parties de cette dernière (silice anhydre), une quantité d'hydrate d'alumine qui contienne 70 parties d'alumine sèche; on l'ajoute à la dissolution de la silice et on évapore le tout ensemble, en remuant constamment, jusqu'à ce qu'il ne reste qu'une poudre humide.

« Cette combinaison de silice, d'alumine et de soude est la base de l'outre-mer, qui doit être teinté maintenant par du sulfure de sodium; c'est ce qu'on fait de la manière suivante:

« On met dans un creuset de Hesse, pourvu d'un couvercle bien fermant, un mélange de 2 parties de soufre et de 1 partie de carbonate de soude anhydre; on chauffe peu à peu, jusqu'à ce que, à la chaleur rouge moyenne, la masse soit bien fondue; on projette alors ce mélange, en très-petites quantités à la fois, au milieu de la masse fondue; aussitôt que l'effervescence, due aux vapeurs d'eau, cesse, on y en jette une nouvelle portion. Ayant tenu le creuset une heure au rouge modéré, on l'ôte du feu et on le laisse refroidir. Il contient maintenant de l'outre-mer, mêlé à du sulfure en excès; on le sépare du dernier par l'eau. S'il y a du soufre en excès, on le chasse par une chaleur modérée. En cas que toutes les parties de l'outre-mer ne soient pas colorées également, on peut séparer les parties les plus belles, après les avoir réduites en poudre très-fine, par le lavage avec de l'eau »

Au printemps de 1827, M. Gmelin, étant à Paris, fit part à quelques chimistes, notamment à M. Gay-Lussac, de la conviction où il était de la possibilité de faire l'outre-mer artificiellement, ajoutant qu'il était occupé de ce problème. Le 4 février 1828, M. Gay-Lussac annonça à l'Académie des sciences la découverte de la fabrication de l'outre-mer faite par M. Guimet à Toulouse. Ce dernier, qui tient son procédé secret, dit qu'au printemps de 1827 il était à Toulouse, et qu'il y avait déjà près d'un an qu'il était parvenu à faire de l'outremer. Dès le mois de juillet 1827, son bleu était déjà employé par plusieurs peintres

distingués. Il annonce que son procédé est moins dispendieux que celui de M. Gmelin.

212. SUR LE PYROPHORE; par M. GAY-LUSSAC. (*Ibid.*; p. 415.)

Un mélange d'alun à base de potasse calciné et de noir de fumée, chauffé dans une cornue de grès munie d'un tube plongeant dans le mercure, a laissé dégager des acides carbonique et sulfureux à peu près à volume égal; plus tard, l'acide carbonique était pur, et enfin il s'est mêlé d'oxide de carbone, qui a fini par dominer. Le résidu refroidi s'est enflammé comme le meilleur pyrophore, en répandant une odeur suffocante d'acide sulfureux; ce qui démontre qu'il s'est formé par la calcination, un polysulfure de potassium.

L'alumine de l'alun n'étant pas essentielle à l'inflammation du pyrophore, l'auteur a fait un mélange de 27,3 de sulfate de potasse (ou 1 atome), et de 15,0 de noir de fumée (ou 8 atomes), et le résidu de la calcination était pulvérulent et d'une inflammabilité étonnante. Il ne donne point d'acide sulfureux; cependant divers essais tendent à prouver qu'il s'est encore formé un polysulfure. M. Gay-Lussac pense que toutes ces combustions dépendent essentiellement de la grande combustibilité du sulfure de potassium, activée ensuite par le charbon.

213. SUR LES FORMES CRISTALLINES et la composition des Sulfates, des Séléniates et des Chromates; par M. E. MITSCHERLICH. (*Ibid.*; mai 1828, p. 54.)

L'auteur n'a encore publié que ses recherches sur les phosphates et les arséniates, et sur la double cristallisation du soufre. S'étant procuré la plus grande partie des corps cristallisés, il va publier une série d'articles, dont voici le premier, sur les formes cristallines en rapport avec la composition et les propriétés physiques et chimiques.

Sulfate d'argent; séléniate d'argent; sulfate de soude anhydre; séléniate de soude anhydre. La forme simple de ces sels est un octaèdre rhomboïdal (à sections rhomboïdales); elle est la même pour tous, et la plus grande différence entre les incidences des faces ne s'élève pas au-delà d'un degré.

	Acide.	Oxide.
Sulfate d'argent.	25,66	74,34
Séléniate d'argent.	35,37	64,63
Sulfate de soude.	56,18	43,82
Séléniate de soude.	67,03	32,97

On sait, et M. Haidinger paraît être le premier qui s'en soit aperçu, que les sels cristallisent avec diverses proportions d'eau, suivant la température à laquelle leurs dissolutions sont entretenues (Voyez, à ce sujet, les nouvelles recherches de M. Clark; *Bulletin*, Tom. X, n° 116). M. Mitscherlich explique ainsi ce résultat pour le sulfate de soude, par exemple. M. Gay-Lussac a reconnu que ce sel a sa plus grande solubilité à 33° c. Or, si l'on porte la température de la solution saturée au-delà de 33°, on obtient des cristaux de sulfate de soude anhydre moins soluble que le sulfate hydraté. Tant que la température d'une dissolution est compatible avec la nature du sel, celui-ci se dissout de plus en plus abondamment; mais arrivée à une certaine limite, la température transforme le sel en un autre, qui paraît toujours moins soluble que le précédent. En général, M. Mitscherlich admet qu'il y a une liaison intime entre le degré de solubilité dans l'eau et l'identité de forme cristalline; ainsi les arsénates et les phosphates qui sont isomorphes sont presque également solubles.

Sulfate d'argent et d'ammoniaque; séléniate d'argent et d'ammoniaque; chromate d'argent et d'ammoniaque. La forme simple de ces sels est un prisme droit à base carrée. Les angles ne diffèrent que de quelques minutes. On obtient ces sels en versant de l'ammoniaque concentré et chauffé sur des précipités de sulfate, de séléniate et de chromate d'argent.

	Acide.	Oxide d'arg.	Ammon.
Sulfate d'arg. et d'ammon.	21,04	60,95	18,01
Séléniate d'arg. et d'ammon.	29,70	54,26	16,04
Chromate d'arg. et d'ammon.	25,74	57,32	16,94

Sulfate de nickel; séléniate de nickel; séléniate de zinc. Leur forme est un octaèdre aigu à base carrée; les angles sont absolument les mêmes.

	Acide.	Oxide.	Eau.
Sulfate de nickel.	28,51	26,71	44,78
Séléniate de nickel.	28,37	22,90	38,73
Séléniate de zinc.	38,11	24,13	37,76

Dans un autre mémoire, l'auteur décrit une autre forme de sulfate de nickel et de sulfate de zinc, produite par une différence dans la température, soit à l'état de dissolution, soit à l'état solide.

214. SUR LES PROPRIÉTÉS DU CHLORURE DE CHAUX, et sur la manière dont le chlore se comporte avec les hydrates des oxides métalliques; par M. DINGLER. Mém. lu à l'assemblée des naturalistes et des médecins d'Allemagne, en sept. 1827, à Munich. (*Isis*; Tom. XXI, p. 553.)

Lorsqu'on dirige avec précaution un courant de gaz-chlore sur de l'hydrate de chaux pur, de manière que le gaz puisse agir sur toutes les particules de l'hydrate, et qu'on a soin en même temps de d'absorber le calorique devenu libre par la condensation du chlore, on obtient du chlorure de chaux neutre, composé de parties égales de chlore et d'hydrate de chaux, et entièrement soluble dans 10 parties d'eau. Si l'on chauffe ce chlorure, il fournit d'abord du chlore pur, et se décompose ensuite en hydro chlorate et en chlorate de chaux.

Quand on soumet des corps simples à l'action d'une solution neutre de chlorure de chaux, voici ce que l'on observe : L'iode est transformée en acide iodique, qui, se combinant avec la chaux, forme un précipité d'iodate de chaux, et il se dégage du chlore. Le soufre est transformé en acide sulfurique, ensorte qu'il se précipite du sulfate de chaux, et qu'il y a encore dégagement de chlore. (Toutes les fois qu'un corps s'oxide dans une solution de chlorure de chaux, comme on vient de le voir pour l'iode et le soufre, une quantité de chlorure, proportionnelle à la quantité d'oxygène fourni, est transformée en hydro-chlorate de chaux). Le phosphore se couvre d'un enduit blanc, qui empêche la réaction de se continuer; mais le phosphore, précipité de l'hydrogène phosphoré, se transforme promptement et complètement en acide phosphorique. L'hydrogène, l'oxygène et l'azote, s'ils sont dans un état de pureté, n'exercent point d'action sur la solution de chlorure de chaux. Quant aux métaux, le mercure métallique est transformé en oxide rouge; le zinc et le fer s'oxident également; l'or, l'argent et l'étain, au contraire, n'éprouvent point de changement sensible.

Les oxacides dégagent du chlore pur, s'ils sont mêlés avec du chlorure de chaux sec et bien préparé. Si l'on ajoute avec précaution à une solution étendue de chlorure un acide affaibli, p. e., l'acide sulfurique, nitrique, ou acétique, et en telle quantité que l'acide ne soit suffisant que pour saturer la moitié de la chaux, il ne survient point de dégagement de chlore; mais

celui-ci est retenu par l'autre moitié du chlorure, dans lequel 1 p. de chaux se trouve alors combinée avec 2 p. de chlore; ce chlorure, semblable au carbonate acide de chaux, ne peut exister que dissous dans une grande quantité d'eau. Parmi les hydracides, c'est surtout l'acide hydro-sulfurique, qui est promptement décomposé, et transformé en acide sulfurique et en eau.

Pour ce qui regarde l'action des alcalis sur le chlorure de chaux, la potasse et la soude précipitent l'hydrate de chaux, et se combinent avec le chlore. L'ammoniaque est décomposée, et, dans ce cas, il se forme de l'hydro chlorate de chaux avec dégagement d'azote. Tous les sels de potasse et de soude, dont les acides peuvent former des combinaisons insolubles avec la chaux, tels que les oxalates et les carbonates, fournissent, par une double décomposition, un chlorure alcalin et un sel de chaux insoluble.

Ceux des oxides métalliques, qui sont le plus avides d'oxygène, sont transformés par le chlorure de chaux en hyperoxides, ou en acides métalliques. Ainsi l'hydrate d'oxide vert de chrome se change en acide chromique, qui forme du chromate de chaux, en même temps qu'il se dégage du chlore: l'oxide de chrome anhydre, que l'on obtient en chauffant jusqu'au rouge cerise le chromate oxidule de mercure, ne résiste même pas à l'action oxidante du chlorure de chaux. L'oxidule de manganèse est transformé, en premier lieu, en oxide brun, et ensuite en acide manganique. Les oxides de cobalt et de nickel hydratés noircissent momentanément sous l'influence du chlorure de chaux, parce qu'ils se transforment en hyperoxides: ceux-ci ont la propriété remarquable de donner lieu à un dégagement continuel d'oxygène, jusqu'à ce que le chlorure soit presque en totalité transformé en hydro chlorate.

L'hydrate d'oxide de cuivre noircit également, mais uniquement parce qu'il y a perte de l'eau; il se comporte ensuite de la même manière que les hyperoxides de cobalt et de nickel. Les hydrates d'oxide de fer et d'oxide de zinc ne subissent point de changement.

Les *oxi-sels métalliques neutres, solubles dans l'eau*, se comportent avec le chlorure de chaux de la manière suivante: leur action varie selon que la base saline donne avec le chlorure une combinaison soluble ou insoluble. Si la combinaison est inso-

luble, le sel métallique se décompose par double affinité. Son acide se combine avec la chaux, et l'oxide réagit sur le chlore, de telle manière qu'il y a décomposition de l'eau, qu'il se forme un chlorure qui se précipite, et un chlorate métallique qui reste dissous. C'est dans cette catégorie que doivent être compris les sels d'argent, de mercure, de plomb et de bismuth. Les sels des autres oxides métalliques sont décomposés par le chlorure de chaux d'après les lois suivantes : Le chlorure perd la moitié de la chaux, laquelle se combine avec l'acide du sel métallique ; par suite de cette combinaison, une quantité proportionnelle d'oxide métallique se précipite : l'autre moitié de la chaux reste combinée avec le chlore dans la solution, sous forme de chlorure acide. Ainsi, un atôme du sel métallique exige 2 atômes de chlorure de chaux pour être complètement décomposé. Si cependant l'oxide métallique peut donner lieu à un sel basique avec l'acide dans lequel il est dissous, le chlorure ne précipitera jamais l'oxide métallique à l'état de pureté, mais toujours le sel basique ; conséquemment, dans ce cas, un atôme de sel métallique est entièrement décomposé par un atôme de chlorure. Ainsi, lorsqu'on emploie, p. e., le nitrate de cuivre, il se précipite du nitrate basique, et il se forme du nitrate de chaux et du chlorure acide de chaux.

Les *oxi-sels métalliques, insolubles dans l'eau*, soumis à l'action du chlorure de chaux, n'éprouvent point de changemens, si leur base n'est point susceptible d'un degré d'oxidation plus élevé, comme cela a lieu pour les phosphates de cuivre et de zinc. Si, au contraire, la base est susceptible d'hyperoxidation, comme cela s'observe pour le phosphate de cobalt, le chlorure de chaux la transforme alors en hyperoxide, et l'acide, devenu libre, agit sur l'hydro-chlorate de chaux et sur le chlorure qui n'est pas encore décomposé. Ainsi, avec le phosphate de cobalt ou de nickel, on obtient l'hyperoxide de l'un de ces métaux, il se précipite du phosphate de chaux et il se dégage du chlore. Il en est de même pour le sulfate de plomb.

Les chlorides insolubles ont une manière d'agir tout-à-fait analogue : ainsi le chlorure d'argent n'est point attaqué par le chlorure de chaux, tandis que le chlorure de plomb se transforme en oxide brun avec dégagement de chlore.

Les sulfures métalliques (récemment précipités) sont trans-

formés en sulfates par le chlorure de chaux, de la même manière que par l'eau oxigénée; mais comme, dans la même circonstance, le chlorure de chaux se change en hydro-chlorate, il se fait naturellement une double décomposition, et l'on obtient du sulfate de chaux et de l'hydro-chlorate métallique.

Le chlorure de chaux agit sur les iodures métalliques en oxidant le métal et en précipitant l'iode. Ce dernier se transforme ensuite, s'il y a un excès de chlorure, en acide iodique, qui, se combinant avec la chaux, se précipite sous forme d'iodate de chaux, et il y a dégagement de chlore. Si c'est un hydriodate métallique sur lequel on fait réagir le chlorure de chaux, l'hydrogène de l'acide est oxidé, l'iode se précipite ainsi que l'oxide métallique, qui est devenu libre, et il reste de l'hydro-chlorate de chaux en dissolution.

Le chlorure acide de chaux, qui contient deux fois autant de chlore que le chlorure neutre, ne jouit pas, comme ce dernier, de la propriété de précipiter les sels de cuivre, d'urane, de zinc, de mercure, etc. Les hydrates des alcalis et les terres alcalines, traités par le chlorure de chaux, se combinent avec le chlore pour former des chlorures alcalins, ou bien le chlore décompose l'eau, et il se forme un chlorate et un hydro-chlorate. La chaux et la magnésie sont dans le premier cas; la potasse, la soude et la baryte se trouvent dans le second. K.

215. MANIÈRE DE DÉCOUVRIR L'ARSENIC DANS LE SOUFRE; par MM. GEIGER et REIMANN. (*Geiger's Magaz. für Pharmac.*; août 1827, p. 131.)

Au moyen de l'ammoniaque caustique l'on parvient à reconnaître 0,00061 p. d'arsenic dans le soufre. Pour cela, il faut faire digérer, pendant quelque temps, une certaine quantité de lait de soufre, de fleurs de soufre, ou du soufre ordinaire, finement pulvérisé, avec l'alcali, filtrer ensuite le liquide, et le traiter par un excès d'acide hydro-chlorique. S'il se fait un précipité jaune, c'est un indice que le soufre contenait de l'arsenic. Si ce précipité ne s'observe point, on évapore le liquide jusqu'à ce qu'il n'en reste plus que quelques gouttes, et on y ajoute un peu d'ammoniaque, puis de l'acide hydro-chlorique, et ensuite de l'acide hydro-sulfurique; l'arsenic n'y serait-il qu'en quantité minime, qu'il se ferait un précipité jaune dans ce cas.

216. PROCÉDÉ AVANTAGEUX POUR OBTENIR L'ACIDE BORIQUE; par M. WINKLER. (*Ibid.*; Mars 1828, p. 227.)

On dissout 8 onces de borax cristallisé dans 12 onces d'eau bouillante, et on ajoute à la dissolution, pendant qu'elle est chaude, 20 gros d'acide sulfurique fumant, en agitant le mélange. On évapore ensuite doucement, jusqu'à ce que le liquide soit réduit à 2 onces, et on le laisse reposer. Au bout de 12 heures environ, on enlève le sulfate acide de soude, qui s'est formé, avec de l'eau aussi froide que possible; on étend l'acide borique sur un linge serré, on le lave encore plusieurs fois avec de l'eau distillée bien froide et on l'exprime pour le sécher. Après cela, on le reprend, on le chauffe jusqu'au rouge dans un creuset de Hesse, en entretenant pendant quelque temps cette température, et on verse la masse fondue sur une assiette de porcelaine préalablement chauffée. Lorsqu'elle est refroidie, on la réduit en poudre, qu'on dissout dans de l'eau distillée bouillante; la dissolution filtrée, fournit de beaux cristaux blancs d'acide borique, qui sont tout-à-fait libres de sulfate de soude et d'acide sulfurique.

217. FORMATION DE PLOMBAGINE ARTIFICIELLE. (*Transact. of the Cambridge Philosoph. Soc.*; Tom. II, p. 441.)

Un morceau de fonte, qui entraînait dans la construction d'un vaisseau, et qui, plongé dans la mer, avait fait le voyage des Indes en 9 mois, se trouvait, au retour du vaisseau, converti en plombagine d'une densité 1,26. On a déjà plusieurs exemples de cette action corrosive de l'eau de mer, par laquelle le fer étant dissous dans l'acide muriatique qu'elle contient, le carbone de la fonte devient prépondérant.

218. NOUVEAU RÉACTIF DESTINÉ, DANS LES ANALYSES MICROSCOPIQUES, à distinguer des quantités minimales de sucre, d'albumine, d'huile et de résine; et analogie que l'on découvre, par ce moyen, entre les ovules des plantes et les organes femelles de la génération des animaux pendant le temps de la gestation; par M. RASPAIL. (*Extrait d'une lettre présentée à l'Académie des sciences le 20 oct. 1828.*)

Dans le cours d'une analyse comparative de l'ovaire des céréales avant et après la fécondation, il m'arriva de placer au

foyer du microscope, un ovaire d'*Avena sativa* dans une goutte d'acide sulfurique concentré; tout à coup les stigmates s'affaîsèrent, devinrent presque aussi limpides que le liquide, et ne se dessinaient plus aux regards que par des gouttelettes blanches qu'ils laissaient échapper de leur tissu; les poils qui surmontent la graine se tortillèrent, communiquèrent au liquide ambiant une couleur jaune, et s'affaîsèrent en devenant transparents; mais la panse de l'ovaire acquit une magnifique couleur purpurine qui finit par se dissoudre dans l'acide, et je n'eus plus, sur le porte-objet, que les tissus de tous ces organes, que l'acide respecta et ne charbonna pas, même après deux jours de séjour sans le contact de l'air. Cette triple indication ne pouvait manquer de fixer mon esprit, et de me porter à en rechercher la cause.

J'avais déjà découvert que chacun des poils de l'ovaire renfermait dans son intérieur une substance également soluble dans l'eau et dans l'alcool (1), et que tout me portait à regarder

(1) Les substances incolores renfermées dans un organe quelconque, ont, avec le menstrue qui les dissout, si peu de différence de réfrangibilité, qu'il serait impossible, au microscope, de décider si elles se sont dissoutes ou si elles sont restées insolubles, et par conséquent, si l'organe s'est vidé ou a conservé dans toute son intégrité la substance qu'il recèle. Lorsque je veux me convaincre à cet égard, je me sers d'un moyen des plus simples, mais infaillible. Soit, par exemple, la moitié coupée d'un poil microscopique qui surmonte l'ovaire des *Avena*; je veux savoir si ce poil renferme une substance soluble dans l'alcool, je le plonge dans cette substance au foyer de mon microscope; et après un certain temps, plus que nécessaire à la dissolution, je fais écouler l'alcool du porte-objet, le poil reste appliqué à la surface. Dès que l'air a pu arriver à son orifice, je replace subitement de l'alcool nouveau sur le porte-objet. Si le premier alcool a vidé le tube, l'air se sera introduit dans son sein, et je ne pourrai manquer de l'y reconnaître à son pouvoir réfringent, bien différent de celui de l'alcool qui recouvre le tube et emprisonne l'air. On pourrait encore avoir une indication de plus, par la différence de réfrangibilité qu'il avait auparavant, et qu'il a acquise depuis, lorsqu'on l'observe à sec. Car s'il est vidé, il doit dans l'air, et à sec, se montrer plus transparent qu'alors qu'il était plein. Or, par ce procédé, on s'assure que toute la capacité du poil se vide dans l'eau et dans l'alcool, et qu'elle peut même se vider par l'écoulement spontané de sa substance. Si le poil renfermait de la gomme, l'alcool la coagulerait, et le tube ne permettrait pas à l'air d'entrer dans son sein.

comme du sucre. J'avais découvert aussi la présence de l'albumine végétale, ou le gluten, dans la panse de l'ovaire. J'y soupçonnais la présence de la gomme et de l'amidon, que l'iode pourtant ne m'indiquait que dans le péricarpe de l'ovaire du *Triticum*. Je cherchai à essayer, par l'acide sulfurique concentré, toutes ces substances isolément : gomme, sucre, albumine de l'œuf de poule, amidon, résine ; et, comme on devait s'y attendre, l'acide sulfurique ne leur communiqua que la couleur ordinaire, même après un long séjour. J'essayai de réunir deux à deux ces substances pour les soumettre à l'action de l'acide sulfurique ; et dès que j'eus mis en contact le sucre de canne, l'albumine de l'œuf de poule et l'acide sulfurique, j'obtins la belle couleur purpurine, que le même acide seul fait contracter aux ovaires des céréales. C'était donc à la présence simultanée de l'albumine et du sucre que je devais attribuer la couleur produite par l'action de l'acide.

Mais en essayant, par le même acide, le péricarpe d'un grain de maïs mûr, je m'aperçus d'un nouveau phénomène. Le morceau de péricarpe, plongé dans l'acide, jouait en apparence le rôle d'une grosse vorticelle, aspirant et expirant des globules suspendus sur la surface de l'acide. Rien n'était plus pittoresque que ces mouvemens, et rien n'est plus capable de faire illusion à quiconque ne serait pas averti d'avance. Ce phénomène dure très-long-temps. Je voyais en même temps des gouttelettes se détacher de la masse commune, se dissoudre un instant ou s'effiler, pour ainsi dire, pour aller reparaître et s'arrondir plus loin. Toutes ces gouttelettes devenaient d'un beau purpurin. Ces circonstances de mouvemens ne pouvaient manquer de m'avertir que j'observais de l'huile.

Je plaçai en conséquence une goutte d'huile d'olive dans l'acide sulfurique concentré, les mêmes mouvemens eurent lieu, et la couleur purpurine ne se montra pas ; mais une parcelle de sucre de canne la fit paraître. Ainsi l'huile jouait ici le même rôle que l'albumine à l'égard du sucre sulfurique, expression que j'emploierai dorénavant, pour plus de commodité.

Je présamai que l'albumine de l'œuf de poule n'était redevable de cette propriété qu'à une certaine quantité d'huile ; pour rendre au moins la preuve probable, je fis bouillir des tissus fibrineux dans l'eau, et je cherchai à les épuiser par la mastication de toute l'huile qu'ils recèlent ; dès lors, le sucre sulfuri-

que ne leur communiqua plus que d'une manière lente et faible la couleur purpurine, qu'avant cette opération il lui communiquait dans toute son intensité.

Je tirai une induction analogue à l'égard du périsperme des céréales, et je pensai qu'en le dépouillant autant que possible du sucre qu'il recèle, l'acide sulfurique seul ne le rendrait pas purpurin. Ainsi je malaxai très-long-temps du gluten dans les mains, et l'acide sulfurique lui imprima bien lentement une coloration moins intense qu'au périsperme intègre. Car, il faut se persuader, que jamais on ne parviendra à dépouiller le gluten de toutes les substances liquides qu'on emprisonne dans son tissu en le malaxant; et si ce principe, si simple en apparence, n'avait pas été perdu de vue, la chimie ne se serait pas surchargée de la glaiadine et de la zymome.

De tous ces faits fort abrégés, il est aisé de conclure que je possède un réactif bien facile à employer pour distinguer des quantités microscopiques de sucre, d'albumine, d'huile, de résine. Car je n'ai qu'à placer un organe (frais ou ayant séjourné dans l'eau) dans une goutte d'acide sulfurique concentré. Si le contenu cède à l'acide une substance jaune, ne lui fournit aucune gouttelette huileuse et ne lui imprime aucun mouvement, j'en conclurai que j'observe ou de la résine ou du sucre. Pour m'en convaincre, j'emploierai une goutte d'huile ou d'albumine de l'œuf, et presque instantanément l'organe étudié se colorera en purpurin s'il renferme du sucre. Si le phénomène de coloration n'a pas lieu, je verserai dessus une goutte concentrée de sucre, et si je n'obtiens aucune couleur, je conclurai que j'observe de la résine. Si j'obtiens des gouttelettes huileuses, le sucre sulfurique les rendra purpurines; et enfin si l'acide seul ne contracte aucune couleur, n'éprouve aucune agitation, et qu'une parcelle de sucre rende purpurin l'objet observé, je conclurai que j'étudie de l'albumine, ou, si l'objet est végétal, du gluten, qui est dans les végétaux l'analogue de l'albumine animale.

Cette découverte me paraît d'autant plus précieuse pour mes études de chimie microscopique, que je désespérais auparavant de parvenir à reconnaître ces substances faute de réactifs.

M. Eisner (voy. le *Bull.* Tom. IX, n° 194; 1828.) a déjà annoncé que l'acide arsénique fait contracter au sucre de canne la couleur pourpre. Mais il a fait observer en même temps que

cette couleur varie avec les diverses substances saccharines. Du reste, non-seulement l'emploi de ce réactif offrirait des dangers au microscope, à cause de sa décomposition, quoique lente, et des accidens auxquels il peut exposer, mais encore ce n'est qu'au bout de plusieurs heures que cet action se montre, et l'on sent d'avance quelle perte de temps son emploi nécessiterait. L'acide sulfurique, au contraire, produit son action dès qu'il y a contact; et non-seulement il peut faire reconnaître la substance saccharine, quelle qu'en soit l'origine, mais encore par son moyen combiné, on découvre l'huile, la résine et les substances albumineuses, dans quelque organe qu'on les rencontre.

Je joins à cet extrait d'un plus long travail, la liste des substances que j'ai déjà soumises à cette réaction. Le lecteur remarquera, sans doute, avec intérêt, que toutes les parties du fœtus, de ses enveloppes et de l'utérus en état de gestation, se comportent avec l'acide sulfurique, exactement de la même manière que l'ovule végétal, et que le sucre y accompagne l'albumine, dans l'un comme dans l'autre règne, tout autour du nouvel individu ou du point qui doit concourir à le former.

La coloration disparaît dès qu'on sature d'eau le mélange, et, par conséquent, après que l'acide sulfurique du mélange est resté quelque temps en contact avec un atmosphère humide.

1° Substances que l'acide sulfurique seul rend purpurines, et qui, par conséquent, renferment du sucre avec de l'albumine ou avec de l'huile.

Végétaux

Ovaires et écailles hypogynes
des graminées.

Ovules non fécondés des :

Campanula rapunculus,
— *trachelium*,

Silene armeria,

Scabiosa caucasica,

Malva rotundifolia,

Scutellaria Columnar,

Ruta graveolens,

Biscutella laevigata,

Plumbago scandens,

Lonicera periclymenum, etc.

Globes albumineux qui circulent dans le tube des *Chara*.

Test et péricérme du haricot

blanc, du maïs et des céréales.

Feuilletés de certains agarics.

Certains pollens.

ALBUMINE

ET

SUCRE.

HUILE

ET
SUCRE.

Animaux.

Toutes les membranes de l'utérus en état de gestation, à l'exception peut-être des trompes de fallope: ovaires, corps jaunes et ovules.
Chorion et ses fibrilles.
Amnios.
Tous les tissus externes ou internes du fœtus.

Bœuf.

COCHON.

BRÈBIS.

2° Substances qui deviennent purpurines dans l'acide sulfurique saturé d'huile d'olive, et qui, par conséquent, renferment du sucre.

Végétaux.

Poils de l'ovaire des céréales.
Vaisseaux de la baie de raisin.
Quelques portions de certains
stigmates de dicotylédones.

Animaux.

Lait de vache (*mais très-faiblement.*)

3° Substances qui deviennent purpurines dans l'acide sulfurique uni au sucre de canne, et qui, par conséquent, renferment de l'huile ou de l'album

Végétaux.

{ Périsperme de la noix commune. Huile d'olive. Camphre. Gluten.	HUILE.
	ALBUMINE.

Animaux.

Tous les tissus des animaux adultes, muscles, nerfs, tissu cellulaire, poils, os. Blanc de l'œuf de poule. Œufs d'insectes.	HUILE.
	ALBUMINE.

4° Substances qui ne deviennent purpurines dans l'acide sulfurique, ni avec le sucre, ni avec l'huile ou l'albumine, et qui, par conséquent, ne renferment aucune de ces trois substances.

Végétaux.

Résines pures.
Baumes purs (1).
Gomme arabique.
Amidon.

Animaux.

Gélatine.
Sperme humain.
Lait (*offre avec l'huile une couleur jaune d'or et des traces de pourpre.*)

219. RECHERCHES SUR L'ALIZARINE, ou le principe colorant de la garance; par M. ZENNECK. (*Annalen der Phys. und Chemie*; n° 6, 1828, p. 261.)

Le *Bulletin* a rapporté les recherches de MM. Colin et Robiquet, ainsi que les observations de M. Kœchlin relativement à ce sujet (T. VIII, art. 175.).

(1) M. Dulong d'Astafort a vu certains Baumes se colorer en purpurin par l'acide sulfurique seul. M. Bizio a vu la résine du figuier produire le même phénomène (Voy. le *Bull.*, Tome VII, n° 63, 1826; et Tome VIII, n° 188, 1827) Ces anomalies cessent de l'être par le moyen de mes nouvelles recherches.

Les principales recherches qu'on a faites dans ces derniers temps sur la matière colorante de la garance, sont dûes à MM. Bucholz, John, Kuhlmann, Colin et Robiquet; mais les trois premiers de ces chimistes ne sont pas parvenus à bien isoler le principe colorant dont il s'agit. M. Kuhlmann, à la vérité, a traité la teinture aqueuse de la garance par l'acide sulfurique, puis par l'alcool et le sous-carbonate de potasse, et il a obtenu des cristaux rouge-bruns, qu'il a considérés comme la véritable matière colorante; mais l'auteur de ce mémoire les regarde seulement comme un composé d'extractif, de matière colorante et de potasse. Toutefois l'analyse fournie par M. Kuhlmann, a mené sur la voie de la découverte de l'alizarine pure; car MM. Colin et Robiquet ont mis à profit l'emploi de l'acide sulfurique dans leurs recherches, et leur procédé diffère seulement en ce qu'ils traitent la solution alcoolique de garance par cet acide, au lieu de la solution aqueuse. Comme ces deux chimistes avouent n'avoir pas encore terminé leur travail sur l'alizarine, M. Zenneck a cru devoir s'en occuper en attendant, et nous allons rapporter les résultats les plus importants de son travail.

Il y a différens procédés pour obtenir l'alizarine : 1) On l'obtient immédiatement par sublimation, en chauffant la garance réduite en poudre fine; ce procédé ne fournit que de très petites quantités d'alizarine; 2) en traitant la garance par l'alcool et ensuite par l'acide sulfurique; 3) en la traitant par l'éther sans ou avec acide sulfurique. En employant simplement l'alcool on n'obtient pas d'alizarine, de même qu'en employant les alcalis, puis l'acide sulfurique.

Il ne reste donc que deux procédés avantageux : d'après l'un de ces procédés, on fait macérer la poudre de garance dans l'eau froide, on la filtre, et on mêle le résidu avec un peu de levain et d'eau pour le faire entrer en fermentation. Après cela on le porte de nouveau sur le filtre, on l'exprime, et on fait digérer la masse exprimée avec de l'alcool, qu'on renouvelle aussi longtemps qu'on obtient une teinture bien colorée. Toutes ces teintures sont réunies, et on en chasse par la distillation les $\frac{2}{3}$ ou les $\frac{3}{4}$; le reste du liquide, qui est d'un jaune brun, est traité par l'acide sulfurique étendu; le précipité qu'on obtient de cette manière, se présente sous forme de flocons rouge-bruns, qui doivent être séchés et pulvérisés, pour être portés sur l'appareil à sublimation.

D'après l'autre procédé, qui est le plus avantageux, et qui consiste dans l'emploi de l'éther sulfurique, on peut ou bien faire macérer tout de suite la poudre fine de garance dans ce dissolvant, ou bien traiter préalablement cette poudre par l'eau froide et ensuite par l'acide sulfurique. Quelque soit le procédé qu'on suive, la teinture éthérée doit être distillée dans une cornue jusqu'à ce que le résidu ait obtenu une consistance syrnepreuse; il doit ensuite en être retiré, étendu sur un godet, desséché à l'air libre et à la température ordinaire de la chambre, et enfin pulvérisé. Après cela on procède à la sublimation. Le flacon dans lequel on prépare la teinture éthérée doit être soigneusement bouché; on prend 4 parties d'éther sur 10 parties de poudre fine.

Pour procéder à la sublimation, il faut répandre la poudre, obtenue d'après la manière qui vient d'être indiquée, sur un verre de montre ou sur une lame de métal concave; plus la couche de poudre est mince, mieux l'alizarine s'en sépare; et comme ce principe ne s'élève pas bien haut, il faut faire en sorte que le cône, aux parois duquel les aiguilles cristallines doivent s'attacher, soit très bas et très ouvert. Pour que les vapeurs d'alizarine ne s'échappent pas par le petit orifice dont le sommet du cône est percé, on y place un peu de coton qui attire seulement l'humidité. Il ne faut employer qu'une chaleur modérée, surtout au commencement. Pour hâter l'opération, on refroidit le cône avec un linge mouillé.

Pendant la sublimation on aperçoit des vapeurs jaunâtres, et il se forme sur les parois du cône de petites aiguilles jaunes-rougeâtres, très brillantes et diaphanes. Si le cône est trop élevé ou trop peu ouvert, il n'y paraît qu'une poudre orangée, sans éclat.

Lorsqu'on chauffe l'alizarine, ou lorsqu'on assiste à la sublimation, on perçoit une odeur particulière, non désagréable, qui a quelque chose d'aromatique, et qui rappelle tantôt celle de l'acide benzoïque, tantôt celle de l'iode. L'alizarine pure a une saveur distinctement acide, mêlée d'un peu d'amertume. Les aiguilles cristallines sont à 4 faces, et réunies par groupes. Elles sont douces au toucher, lisses, flexibles, s'attachant facilement aux autres corps, et spécifiquement plus pesantes que l'eau. Par la chaleur elles fondent en une masse, sans cependant

se liquéfier, et à une température plus élevée elles se subliment; cette dernière température dépasse un peu celle de l'huile de navette bouillante.

L'alizarine est presque insoluble dans l'eau froide; une livre d'eau bouillante n'en dissout qu'un grain à peu près; cette solution est rougeâtre, tirant sur le violet; par le refroidissement elle dépose la plus grande partie de l'alizarine sous forme de flocons d'un rose sale; plus tard il reparaît même quelques cristaux. Ces flocons séparés de l'eau et desséchés, n'attirent pas l'humidité de l'air. L'alizarine, comme la plupart des oxides métalliques, forme un hydrate avec l'eau. Ce principe se combine plus facilement avec l'eau sucrée, surtout par le moyen de l'ébullition.

A une température de 8° à 10° R., l'alizarine exige 210 p. d'alcool à 32° pour se dissoudre. A la même température, elle exige 160 p. d'éther à 0,73 p. s. Elle est également soluble dans le carbure de soufre, l'huile de térébenthine, le pétrole et l'huile grasse.

Les solutions alcoolique et éthérée d'alizarine rougissent les teintures de choux rouges, de violettes et de tournesol.

Les acides sulfurique, nitrique et hydrochlorique concentrés dissolvent l'alizarine, le premier avec une couleur de sang, et les deux autres avec des colorations rouge-jaunâtre et orangée. Ces acides la précipitent de ses dissolutions.

Les alcalis se combinent facilement avec elle, et forment des dissolutions violettes; la dissolution ammoniacale est la plus belle. Si on chauffe le résidu obtenu par la dessiccation de cette dernière combinaison, l'alizarine se sublime, ce qui n'a pas lieu avec les combinaisons de potasse et de soude. L'alizarine communique également une couleur violette aux sous-carbonates alcalins, et quand cette combinaison a lieu, il ne se dégage pas d'acide carbonique. Lorsqu'on mêle de l'alizarine en dissolution avec une terre alcaline, le liquide prend peu à peu une couleur lilas, et forme après 1 ou 2 jours un dépôt violet, composé des deux corps; cette combinaison ne fournit pas d'alizarine par sublimation. L'alizarine se combine avec les oxides métalliques; en la traitant par les dissolutions de plomb et d'argent, on obtient un beau précipité violet; avec le fer elle fournit un précipité rouge-brun; avec les sels d'étain, de cuivre, de mercure et

d'or, elle donne un précipité brun sale. Lorsqu'on la fait bouillir dans l'eau avec de la limaille de zinc, ce dernier s'oxide et se combine avec elle; l'acide hydrochlorique décompose cette combinaison, et en précipite l'alizarine.

D'après les recherches de l'auteur, ce principe serait composé de 18 de carbone, de 20 d'hydrogène et de 62 d'oxygène. 100 p. d'alizarine saturent 350 p. d'oxide de plomb; sa capacité de saturation est donc $\equiv 25,09$, dans le cas où la combinaison est neutre et anhydre, conséquemment plus forte que celle de l'acide oxalique qui est $\equiv 22,13$.

De tout cela il résulte que l'alizarine, principe végétal non azoté, est douée de tous les caractères propres aux acides, saveur acide, rougissant les couleurs bleues végétales, se combinant facilement avec différens oxides pour former des combinaisons tantôt solubles et tantôt insolubles; ce principe est chassé de ses combinaisons par des acides plus forts, et lorsqu'une de ses combinaisons avec une base est soumise à un courant galvanique, il se porte au pôle positif. Toutes ces considérations déterminent l'auteur à lui donner le nom d'*acide garan-cique*. Il regarde la purpurine comme une combinaison de cet acide avec l'alumine.

K.

220. DE L'ACIDE CÉRIQUE (*Wachssäure*); par M. PFAFF. (*Jahrbüch. der Chemie und Physik*; n° 6, p. 240.)

Les alcalis, comme on sait, forment des savons avec la cire; lorsqu'on fait distiller un savon neutre de cette espèce avec de l'acide sulfurique étendu, il passe une liqueur acide, d'une odeur de cire toute particulière, et d'une saveur nauséabonde et légèrement acide. Ce liquide, soumis à l'action des réactifs, n'offre pas les moindres traces d'acide sulfurique; il chasse l'acide carbonique de ses combinaisons avec les alcalis, et par l'évaporation, il ne fournit point lui-même de combinaisons neutres dans ce cas, mais seulement des combinaisons basiques, parce que sans doute une partie de l'acide se volatilise. Les réactions des combinaisons neutres de cet acide cérique (*cera*, la cire) avec les alcalis sur les dissolutions métalliques n'offrent rien de caractéristique. Le sel basique attire l'humidité de l'air et se dissout dans l'alcool concentré.

221. RAPPORT SUR un mémoire de M. Douné, ayant pour titre:

DE L'EMPLOI DE L'IODE ET DU BRÔME COMME RÉACTIF DES AL-CALIS VÉGÉTAUX; par MM. D'ARCET et CHEVREUL (*Annal. de Chim. et de Physiq.*; mai 1828, p. 83.)

Ce rapport a 20 pages. L'avis des commissaires de l'Académie est que M. Douné n'a pas encore atteint le but qu'il s'était proposé; mais que ses essais doivent être encouragés.

222. EXAMEN CHIMIQUE DE L'IPÉCACUANHA BRANCA, racine du viola ipécacuanha; par M. VAUQUELIN. (*Ibid.*; juin 1828, pag. 155.)

L'analyse a donné sur 16 parties de cette racine : émétine 1,5; résine 0,6; gomme 0,2; albumine 0,3; amidon 3,2; matière cristallisée en écailles 0,85; matière ligneuse 7; matière grasse et cire, quantité indéterminée.

223. ANALYSE DES EAUX MINÉRALES DE CRAVEGGIA, dans la Haute-Italie.

Nous avons donné dans le *Bulletin* de sept. 1827 (Tom. VIII, n° 196) l'analyse de ces eaux minérales, d'après le journal italien de physique et de chimie rédigé à Pavie par M. Brugnattelli, en attribuant avec lui cette analyse à M. Ragazzoni. L'estimable éditeur de ce recueil, que nous avons le regret de voir suspendu depuis le commencement de cette année, nous écrit pour nous prier de rectifier cette erreur, et de substituer le nom de M. VAUQUELIN à celui que nous avions indiqué à tort.

MÉLANGES.

224. MEMORIAS DE MATH. E PHYSICA.—Mémoires de mathém. et de physique de l'Acad. des Scienc. de Lisbonne. Tom. III. Lisbonne, 1812 et 1814.

Les mémoires relatifs à la 1^{re} sect. du *Bulletin*, que contient ce volume, sont les suivans :

Mémoire sur les variations séculaires des élémens elliptiques de Pallas et de Cérès, par M. Damoiseau de Monfort. Ce mémoire, écrit en français, a 52 pages, presque toutes de formules.

Observations astronomiques et météorologiques suites à Rio-Janeiro, en 1786, 1787 et 1788; par B. S. Dorta. Les observations météorologiques sont très détaillées; il y a des observations sur la déclinaison de l'aiguille aimantée. Les observations astronomiques se composent de quelques éclipses seulement.

Observations astronomiques en 1798 et 1799, par C. G. de Villas-Boas. L'auteur a observé le passage de Mercure sur le Soleil en 1799.

Observations des satellites de Jupiter et de l'anneau de Saturne à St.-Paul en 1789; par B. S. Dorta.

Observations physico-météorologiques faites à St.-Paul en octobre, novembre et décembre 1788, par le même.

Mémoire sur la comète de 1807; par M. Damoiseau de Montfort. Cet écrit de 4 pages, en français, donne les élémens de la comète de 1807, et la marche observée et calculée du 7 oct. au 29 novembre.

Recherche sur la cinchonine, par B. A. Gomès. Ces recherches sont postérieures à celles de M. Vauquelin, et ne semblent rien offrir de bien intéressant.

Observations astronomiques faites à l'observ. de la marine, par M. do Espirito Santo Limpo. Ce sont des éclipses des satellites de Jupiter en 1788 et 1789.

La 2^e partie du volume commence par un *discours historique* prononcé à la séance publique du 24 juin 1810, par J. G. C. Müller secrétaire de l'Académie; puis vient un second *discours historique* prononcé par le même secrétaire, à la séance publique du 24 juin 1812; puis un 3^e *discours renfermant l'histoire de l'Académie, du 25 juin 1812 au 24 juin 1813*, par J. B. de Andrada e Silva, autre secrétaire de la Société; ce dernier discours contient une longue énumération des mémoires présentés à l'Académie. Viennent après les mémoires suivans:

Observations astronomiques faites en Cochinchine par le jésuite J. de Louleiro. Ce sont des observations d'éclipses lunaires et solaires, de 1758 à 1774.

Eclipses de lune du 2 novembre 1789, observée à l'observatoire de la marine par F. A. Ciera.

Calcul des notations, par F. S. Margiochi et M. V. do Couto, suivi de *Réflexions* par F. de Paula Travassos.

Expériences chimiques sur le quinquina de Rio-Janeiro, comparé à d'autres quinquina; ces expériences ont été faites par quatre membres de l'Académie sur la demande des autorités; elles sont très détaillées.

Mémoire sur cette question proposée par l'Académie: « Comparer les formules finies, et les variations finies et infiniment petites des triangles sphériques et rectilignes, afin de montrer

jusqu'à quelle approximation on peut prendre les uns pour les autres, en examinant par l'analyse les erreurs qui résultent de cette supposition »; par M. N. do Couto.

Essai sur une déduction philosophique des opérations de l'algèbre; par le même.

Mémoire sur une balance d'essai, par C. B. de Lacerdo Lobo. Le fléau de cette balance est un cylindre terminé en pointes à ses deux bouts; ces pointes parcourent les divisions de deux arcs verticaux placés en face de ces mêmes pointes; les plateaux peuvent se suspendre à différentes distances du point d'appui.

Formule générale qui comprend les théorèmes de Newton sur les puissances des racines des équations; par J. E. Torriani.

Théorie de la composition des forces; par F. S. Margiochi.

Fondemens de l'algorithme élémentaire; par le même.

Observations astronomiques faites à l'observ. de la marine de 1807 à 1812, par P. J. M. Ciera. Ce sont des éclipses de satellites de Jupiter, et la marche de la comète de 1807.

225. ÉLOGE HISTORIQUE DE BERTHOLLET; par M. G. CUVIER.
(*Recueil des Éloges hist.* par l'auteur, To. III, 1827, p. 179-227).

Berthollet naquit à Talloire, près d'Annecy en Savoie, le 9 décembre 1748. Il étudia d'abord la médecine à Chambéry. Il vint ensuite à Paris. En 1776, il publia un mémoire sur l'acide tartareux. En 1777, il donna un premier mémoire sur l'hydrogène sulfuré, dans lequel il montre que ce corps contient une plus grande proportion de soufre que l'acide sulfurique. L'année suivante, il annonça que l'hydrogène sulfuré est un véritable acide. Il se trompa sur la nature de l'acide nitrique dans un mémoire sur la décomposition du nitre, en 1781; mais il revint aux idées de Lavoisier dans un mémoire sur l'acide muriatique oxigéné, lu en 1785. C'est en 1785 qu'il trouva que l'ammoniaque est formé d'un volume d'azote sur 3 volumes d'hydrogène. Il reconnut, en 1787, que l'acide prussique ne contient point d'oxigène. Devenu commissaire du gouvernement pour les teintures, il employa le chlore au blanchiment des toiles, et découvrit l'acide chlorique. En 1788, il avait fait connaître l'argent fulminant. En 1790, il publia son cours de teinture. Il partit pour l'expédition d'Égypte, et c'est à l'Institut du Caire qu'il présenta une esquisse de l'ouvrage publié en

1803 sous le titre de *Statique chimique*. Il donna ensuite un mémoire sur le charbon et les gaz hydrogène-carbonés; enfin un mémoire sur l'analyse des substances végétales, en 1810. M. Berthollet est mort le 6 novembre 1822, âgé de 74 ans.

226. ARCHIVES DES DÉCOUVERTES ET DES INVENTIONS NOUVELLES pour 1827. In-8°. Paris, 1828; Treuttel et Würtz.

La partie physique et chimique ne contient rien que nous n'ayons annoncé au *Bulletin*, dont les articles sont copiés pour la plupart.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

<i>Mathématiques élémentaires.</i>	
Correspondance mathém. et physiq.; Quetelet.....	233
<i>Mathématiques transcendantes.</i>	
Corps élastiques; Poisson, Navier, Sophie Germain.....	235
Annales de mathématiques; Gergonne.....	241
<i>Astronomie.</i>	
Corrections des tables solaires; Airy.....	245
Nébulleuses de l'hémisphère du sud; Dunlop.....	246
Longitudes de Paris et de Greenwich; Kater.....	247
<i>Physique.</i>	
Aiguille magnétique à Paris et à Londres; Sabine.....	ib.
Électricité par le frottement des métaux entr'eux; Becquerel.....	248
Électro-magnétisme; Ampère.—Hantes températures; Prinsep.....	250
Conductibilité des bois pour la chaleur; Delarive.....	253
Densité de l'eau salée; Erman.....	254
Longueurs des pendules à Paris et à Greenwich; Sabine.....	ib.
Sur les volcans; H. Davy.....	255
<i>Chimie.</i>	
Sur le tellure; Fischer.....	256
Chlorures métalliques et gaz oléifiant; Wœhler.....	258
Acide saccharique de l'air.—Outremer artificiel; Gmelin.....	259
Formes cristallines des sels; Mitscherlich.....	261
Propriétés du chlorure de chaux; Dingler.....	263
Arsenic dans le soufre; Geiger.....	266
Acide borique.—Plombagine artificielle.....	267
Réactifs du sucre, de l'albumine, de l'huile et des résines dans les analyses microscopiques; Raspail.....	ib.
Recherches sur l'alizarine; Zenneck.....	272
Acide cérique.—Réactif des alcalis végétaux.....	276
Ipécacuanha.—Eaux minérales.....	277
<i>Mélanges.</i>	
Mémoires de l'Acad. des Sc. de Lisbonne, Tome III.....	ib.
Éloge historique de Berthollet; Cuvier.....	279

BULLETIN

DES SCIENCES MATHÉMATIQUES,

ASTRONOMIQUES, PHYSIQUES ET CHIMIQUES.

MATHÉMATIQUES TRANSCENDANTES.

227. ANNALES DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES; par M. GERGONNE. Tom. XIX, n° 3 et 4; sept. et oct. 1828.

N° 3. On sait que, si l'on construit un triangle dans le plan d'une ligne du second ordre, de telle sorte que ses sommets soient les pôles respectifs des côtés d'un autre triangle tracé dans le même plan, les sommets du premier seront réciproquement les pôles respectifs des côtés correspondans du dernier; et à cause de cette propriété, ces 2 triangles pourront être dits *polaires réciproques* l'un de l'autre.

On sait aussi que si, dans l'espace, on construit un tétraèdre dont les sommets soient, par rapport à une surface quelconque du second ordre, les pôles respectifs des faces d'un autre tétraèdre, les sommets du premier seront réciproquement les pôles respectifs des faces du dernier, et les arêtes correspondantes, dans les deux tétraèdres, seront aussi polaires les unes des autres. A cause de cette propriété, ces deux tétraèdres pourront être dits *polaires réciproques* l'un de l'autre.

Ces dénominations admises, voici 2 théorèmes généraux que, dans la livraison que nous annonçons, M. Chasles déduit de considérations géométriques fort simples : I. Deux triangles étant polaires réciproques l'un de l'autre, 1° les points de concours des directions de leurs côtés correspondans appartiennent tous 3 à une même droite; 2° les droites qui joignent leurs sommets correspondans concourent toutes trois en un même point, pôle de cette droite. II. Deux tétraèdres étant polaires réciproques l'un de l'autre, 1° les droites suivant lesquelles se coupent les plans de leurs faces correspondantes sont 4 génératrices d'un même mode de génération d'une surface réglée du second ordre; 2° les droites qui joignent leurs sommets correspondans sont quatre gé-

néralrices d'un même mode de génération d'une autre surface réglée du second ordre, polaire réciproque de la première.

En variant la situation des deux triangles et des deux tétraèdres, par rapport à la courbe ou à la surface directrice, M. Chasles déduit de là une multitude de théorèmes, nouveaux pour la plupart. Si, par exemple, on suppose que l'un des deux triangles ou l'un des deux tétraèdres est inscrit à la courbe ou à la surface directrice, l'autre lui est nécessairement circonscrit, de telle sorte que les sommets de l'inscrit sont les points de contact du circonscrit; et on obtient aussi un théorème très-connu de géométrie plane, et le théorème de M. Bobillier que nous avons fait connaître à la page 17 de notre *Bulletin* de juin dernier. M. Chasles ajoute à ce dernier un complément qui lui manquait; complément qui, au surplus, pourrait être déduit de l'analyse de M. Bobillier, comme le prouve M. Gergonne dans une note.

On sait que 4 cercles peuvent toucher à la fois les trois côtés d'un même triangle, considérés comme des droites indéfinies. Un seul de ces cercles est intérieur au triangle: c'est proprement le cercle *inscrit*; les 3 autres ont été dits *ex-inscrits*, par M. Lhuillier de Genève.

Parallèlement, 8 sphères peuvent toucher à la fois les quatre faces d'un même tétraèdre, considérés comme des plans indéfinis. Une seule de ces sphères est intérieure au tétraèdre: c'est proprement la sphère *inscrite*; les sept autres peuvent être dites *ex-inscrites*; mais celles-ci se divisent en deux classes; 4 d'entre elles sont situées dans les régions terminées par une face, et les prolongemens des trois autres au-delà de son plan; on peut les dire *ex-inscrites sur les faces*; les 3 restantes sont situées dans les régions terminées par les prolongemens des 4 faces au-delà d'une même arête, et peuvent être dites *ex-inscrites sur les arêtes*; sur quoi il faut observer que l'existence d'une sphère ex-inscrite sur une arête donne l'exclusion à la sphère ex-inscrite sur l'arête opposée; et voilà comment il n'en existe que 3 pour les 6 arêtes.

Dans un second article de la livraison, M. Steiner établit sur ces cercles et sur ces sphères les propositions suivantes dont quelques-unes seulement étaient connues: *L'inverse du rayon du cercle inscrit à un triangle est égal à la somme des inverses*

des rayons des cercles qui lui sont ex-inscrits. — L'aire d'un triangle est la racine quarrée du produit des rayons des 4 cercles qui touchent à la fois les 3 côtés.

M. Bobillier qui, de son côté, s'était occupé de recherches analogues, ajoute à ces théorèmes celui qui suit : *Le rayon du cercle circonscrit à un triangle est le quart de l'excès de la somme des rayons des 3 cercles qui lui sont ex-inscrits sur celui du cercle qui lui est inscrit.*

Ceux que voici, appartiennent exclusivement à M. Steiner : *La somme des inverses des rayons des 4 sphères ex-inscrites sur les faces d'un tétraèdre est double de l'inverse du rayon de la sphère qui lui est inscrite. — La somme des inverses des rayons des sphères ex-inscrites sur deux des faces d'un tétraèdre, moins la somme des inverses des rayons des sphères ex-inscrites sur les 2 autres, est double de l'inverse du rayon de la sphère ex-inscrite sur l'arête des 2 premières ou des 2 dernières faces. — La somme des inverses des rayons des sphères ex-inscrites sur deux des faces d'un tétraèdre, est égale à la somme ou à la différence des inverses des rayons de la sphère inscrite et de la sphère ex-inscrite sur l'arête de cette face ou sur son opposée.*

N° 4. Dans un premier article, M. Plucker démontre d'abord ces deux théorèmes :

Toutes les courbes du $m^{\text{ième}}$ degré qui passent par les $\frac{m+1}{1}$	Toutes les courbes de $m^{\text{ième}}$ classe qui touchent les $\frac{m+1}{1}$
$\frac{m+2}{2}$ — 2 mêmes points fixes, se coupent en outre aux	$\frac{m+2}{2}$ — 2 mêmes droites fixes, touchent en outre les
$m^2 - \frac{m+1}{1} \cdot \frac{m+2}{2} + 2$ autres mêmes points fixes.	$m^2 - \frac{m+1}{1} \cdot \frac{m+2}{2} - 2$ autres mêmes droites fixes.

L'auteur conclut, du premier de ces deux théorèmes, cet autre théorème que voici : Étant donnés n coefficients de l'équation générale du $m^{\text{ième}}$ degré à deux indéterminées, ou encore étant données n équations linéaires entre tous ou partie de ces coefficients, toutes les courbes représentées par l'équation générale, ainsi modifiée, et passant par les $\frac{m+1}{1} \cdot \frac{m+2}{2} - (n+2)$ mêmes points fixes donnés, se coupent en outre aux $m^2 - \frac{m+1}{1} \cdot \frac{m+2}{2} + (n+2)$ autres mêmes points fixes.

Par l'application particulière de ce théorème général aux lignes du second ordre, il prend la forme suivante : Étant donnés n coefficients de l'équation générale du second degré à deux indéterminées, ou encore, étant données n équations linéaires entre tous ou partie de ces coefficients, toutes les courbes représentée par l'équation générale ainsi modifiée, et passant par les $4-n$ mêmes points fixes donnés, se coupent en outre aux n autres mêmes points fixes.

M. Plucker remarque qu'à l'aide de ce dernier théorème on peut démontrer, sans aucune sorte de calcul, une multitude de propriétés des lignes du second ordre. Par exemple, comme il existe une équation linéaire entre les coefficients de l'équation générale des lignes de cet ordre; au moyen de laquelle cette équation exprime des hyperboles équilatères; il s'en suit que toutes les hyperboles équilatères qui passent par les 3 mêmes points se coupent en outre en un 4^e point.

Considérant ensuite que les 3 systèmes de bases et de hauteurs d'un triangle peuvent être considérés comme 3 hyperboles équilatères qui passent par les 3 mêmes points fixes, qui sont les 3 sommets du triangle; M. Plucker en conclut que ces 3 systèmes doivent avoir un 4^e point commun, ou, en d'autres termes, que les 3 hauteurs de tout triangle se coupent en un même point.

M. Plucker démontre ainsi diverses autres propositions sur les lignes du second ordre, en doublant, par la théorie des polaires réciproques, celles qui en sont susceptibles. Nous nous bornerons à citer les suivantes :

Toutes les coniques passant par $4-n$ points donnés, et assujetties à la condition que, par rapport à elles, les polaires de n points donnés quelconques passent respectivement par autant de points également donnés, se coupent toutes aux quatre mêmes autres points.

Toutes les coniques touchant $4-n$ droites données, et assujetties à la condition que, par rapport à elles, les pôles de n droites données quelconques soient situés respectivement sur autant de droites également données, touchent toutes les quatre mêmes autres droites.

Dans un précédent mémoire (*Bulletin* de mai, pag. 302), M. Bobillier a appelé

Courbe polaire d'un point,
par rapport à une directrice du

Courbe polaire d'une droite,
par rapport à une directrice de

$m^{\text{ème}}$ degré, la courbe qui contient les points de contact des tangentes menées à cette courbe par ce point.

$m^{\text{ème}}$ classe, la courbe enveloppée par les tangentes menées à celle-là par ses points d'intersection avec cette droite.

Points polaires d'une droite, par rapport à une directrice du $m^{\text{ème}}$ degré, les points fixes où se coupent les courbes polaires de tous les points de cette droite.

Droites polaires d'un point, par rapport à une directrice de $m^{\text{ème}}$ classe, les droites fixes que touchent les courbes polaires de toutes les droites passant par ce point.

Revenant de nouveau sur ce sujet, M. Bobillier prouve d'abord que, si $M = 0$ représente l'équation d'une courbe du $m^{\text{ème}}$ degré, les points de contact de toutes les tangentes menées à cette courbe, par l'un quelconque (a, b) des points de son plan, seront sur une autre courbe donnée par l'équation.

$$\frac{dM}{dx}(x - a) + \frac{dM}{dy}(y - b) = m M,$$

laquelle, par le théorème connu des fonctions homogènes, ne sera que du $(m - 1)^{\text{ème}}$ degré seulement, d'où il suit que le nombre des tangentes issues du point (a, b) sera au plus $m(m - 1)$ comme l'avait déjà trouvé M. Poncelet; mais, comme l'observe fort bien M. Gergonne, dans une note, ce n'est là qu'un simple maximum, que le nombre de ces tangentes pourrait fort bien ne jamais atteindre; d'où il conclut, avec les commissaires de l'Académie royale des sciences, que le théorème de M. Poncelet ne doit être considéré que comme purement limitatif. M. Gergonne ajoute, qu'en particulier, il ne conçoit pas bien une courbe qu'une droite ne pourrait couper qu'en 3 points seulement, et à laquelle néanmoins on pourrait mener 6 tangentes d'un même point de son plan. Dans le surplus de ce mémoire, M. Bobillier démontre, d'une manière plus directe, les divers théorèmes qu'il avait déjà établis dans le précédent.

En étendant à des points situés d'une manière quelconque dans l'espace un beau théorème de M. Coriolis, relatif à des points situés dans un même plan (*Annales*, Tom. XI), M. Gergonne a négligé de signaler le corrélatif de ce théorème; et il répare ici cette omission. Pour plus de clarté et de brièveté, nous donnerons seulement les deux théorèmes pour 5 points et 5 plans seulement. Il sera facile, d'après cela, de les étendre à un plus grand nombre.

Soient A, B, C, D, E cinq points situés d'une manière quelconque dans l'espace. Soient menées les 4 droites AB, BC, CD, DE sur lesquelles soient pris arbitrairement et respectivement les nouveaux points F, G, H, I; et soient menées les 6 droites AG, BH, CK, FC, GD, HE; les 3 derniers couperont respectivement les 3 premiers en 3 nouveaux points K, L, M. Si alors on mène les 6 droites AL, FH, KD, BM, GI, LE, les 3 premiers concourront en un même point N, et les 3 dernières en un même point O. Menant enfin AO, FM, KI, NE, ces 4 dernières droites concourront en un même point P.

Soient A, B, C, D, E cinq plans situés d'une manière quelconque dans l'espace et le coupant consécutivement suivant des droites AB, BC, CD, DE. Par ces droites soient conduits arbitrairement et respectivement quatre nouveaux plans F, G, H, I, qui détermineront avec les premiers 6 droites AG, BH, CK, FC, GD, HE, dont les 3 dernières seront respectivement avec les trois premières dans 3 nouveaux plans K, L, M. Ces plans, avec les autres, détermineront six droites AL, FH, KD, BM, GI, LE, dont les trois premières seront dans un même plan N, et les 3 dernières dans un même plan O. Enfin, ces plans, avec les autres, détermineront quatre nouvelles droites AO, FM, KI, NE, toutes situées dans un même plan P.

M. Gergonne observe que chacun de ces deux théorèmes peut se démontrer directement sans aucune sorte de calcul.

Dans un autre article, M. Gergonne rectifie quelques erreurs commises par sa faute, dit-il, dans l'impression de deux mémoires de M. Chasles; il en prend texte pour déclarer que sa remarque, consignée dans le *Bulletin* de juillet (pag. 15), ne concerne que la 1^{re} partie du théorème.

L'article suivant est l'extrait d'une lettre de M. Dupré, dans laquelle ce jeune géomètre prouve, entre autres choses, que les fonctions elliptiques peuvent se réduire à deux seules formes.

Enfin, dans un dernier article, M. Gergonne, en faisant connaître la formule approximative

$$\pi = 13 \frac{\sqrt{146}}{50} = 3,141591953.....$$

donnée par M. Specht, étudiant en philosophie à Berlin, rappelle que, dans son VIII^e volume, on trouve la formule plus approchée.

$$\pi = \frac{501 + 80 \sqrt{10}}{240} = 3,1415926536.....$$

ASTRONOMIE.

228. ASTRONOMIE SOLAIRE D'HIPPARQUE, etc.; par M. MARCOZ.

Un vol. in-8° de LXII et 352 pages; prix, 7 fr. Paris, 1828;

Debure frères.

La comparaison des observations anciennes avec les observations modernes, a toujours donné des résultats tellement discordans, que l'on a fini généralement par reconnaître que, pour l'établissement des théories astronomiques, les travaux des écoles grecques ne peuvent être que d'une bien mince utilité. L'auteur de l'ouvrage que nous annonçons ne partage pas cette opinion; et, persuadé que, si l'on a jugé défavorablement les observations anciennes, c'est qu'on ne les a pas envisagées sous le point de vue convenable. Il entreprend aujourd'hui de les soumettre à une discussion nouvelle, au moyen de laquelle il les va dépouiller, dit-il, du caractère trompeur qui les avait fait rejeter, les ramener à leur *vérité primitive*, et rendre de la sorte aux calculs de l'astronomie moderne une foule d'élémens précieux que jusqu'à ce jour elle avait dédaignée. Voilà de belles promesses, M. M. les a-t-il réalisées? ce serait manquer à la vérité que de répondre affirmativement.

Depuis bien long-temps on n'a pas songé assez qu'il n'est qu'une connaissance parfaite des idiomes de l'antiquité qui permette de tenter avec quelques chances de succès un dépouillement nouveau des lettres grecques ou romaines. Pour n'avoir pas assez consulté leurs sources, ou pour avoir trop compté sur leurs souvenirs, nos astronomes les plus célèbres ont élevé maintes fois contre Ptolémée des reproches plus que hasardés. Nous citons, comme exemple, les erreurs que l'on a voulu reconnaître dans les observations dont Ptolémée déduit la longitude de l'année, erreurs bien souvent reprochées, et qui, cependant, sont toutes du fait des Aristarques qui ont voulu les relever. M. Delambre croyait erronés les trois calculs que produit Ptolémée au lieu dont il est question : M. M. avait d'abord la même croyance : plus tard il en reconnut deux pour bons : aujourd'hui il sentent encore l'erreur du troisième, qui cependant est aussi exact que les autres. La méprise est venue de ce que

l'on a supposé que toute année dont le quantième est donné en *jours égyptiens* est une année égyptienne, tandis qu'il n'en est point ainsi; tout concourt à prouver, qu'en usant d'années de 365 jours et un quart, les astronomes grecs faisaient marcher pareillement une série de périodes de 365 jours; disons mieux encore: la véritable longueur de l'année étant inconnue, on se servait, pour la mesurer, de cette série de périodes de 365 jours.

S'il en était besoin, nous pourrions citer encore, comme n'étant rien moins que prouvée, la substitution faite par Ptolémée, suivant M. M., du nombre 55 au nombre 54; car le nombre 55 convient très-bien à la place où il se trouve; il ne s'agit, pour le voir, que d'entendre Ptolémée, que malheureusement nous qui l'ont traduit n'entendons pas toujours, et M. M., nous sommes forcés de le dire, n'a pas été, dans ce cas, plus heureux que ses devanciers. On s'aperçoit trop, à certaines discussions philologiques que renferme son ouvrage, et notamment à une longue analyse d'un passage de Strabon, que l'auteur n'a conservé que de vagues souvenirs des langues classiques. Il a failli, du reste, là où beaucoup d'autres avaient failli avant lui.

Partant d'un point aussi peu solide, M. M. ne pouvait guères arriver à des conséquences bien positives.

Quelques erreurs supposées gratuitement, quelques autres qui paraissent réelles, mais que l'on peut fort bien attribuer à l'imitation des copistes, ont suffi pour le porter à soupçonner, chez les astronomes grecs, un système occultateur analogue à celui que l'on a attribué de tout temps aux prêtres de l'Orient; il a même cru reconnaître une preuve décisive de l'existence d'un pareil système dans le titre d'un ouvrage attribué par les Arabes à Hipparque; cet ouvrage traitait, suivant ce titre qui seul est arrivé jusqu'à nous, des *Secrets des astres*, c. à d., ajoute l'écrivain arabe, des influences célestes sur les affections humaines; c'est nous apprendre bien clairement que ce n'était autre chose qu'un traité d'astrologie; dès lors, quelle conclusion tirer du titre en question?

Ce système une fois admis, il était naturel d'en chercher la source; les observations qui nous sont parvenues ayant été altérées systématiquement, il fallait, pour les rendre à leur état de

vérité, découvrir préalablement les principes qui avaient présidé à leur altération. M. M. a deviné d'abord que par haine contre les Égyptiens qui chérissaient le nombre 5 et ses multiples, Hipparque a remplacé certaines dates véritables par d'autres dates fausses et à la fois multiples du nombre 5. Puis remarquant que certaines positions solaires employées par Hipparque pour observer les distances de la lune au soleil, différaient d'une année des positions correspondantes fournies par les tables de Ptolémée, il a conclu que ces tables étaient d'un bout à l'autre en erreur d'une année, et que par suite cette erreur devait être corrigée sur toutes les observations qui s'accorderaient avec elles.

De là résulte un principe général de correction pour les observations d'Hipparque; il faut d'abord les rendre conformes aux tables solaires de l'Almageste, puis ajouter une année à la date qui résulte de cette conformité. Les équinoxes d'Hipparque sont, pour M. M., travaillés de la sorte, puis après donnés comme rendus à leur vérité primordiale.

Cependant, comme il n'est point de règle sans exception, c'est une mutilation d'un autre genre, un retranchement de deux ans, que fait subir M. M. aux 3 équinoxes de printemps, ainsi qu'à une autre observation. Il expose du reste les motifs qui l'ont conduit à rompre l'uniformité de ces procédés: ils m'ont semblé fort étranges. Nous y voyons figurer un nombre 6, chéri des Chaldéens et d'Hipparque, et qui, de même que le nombre 5, joue un rôle imparfait dans les restitutions que fait l'auteur.

Des équinoxes d'Hipparque rendus, qui par addition; qui par soustraction, à leur vérité primordiale, M. M. déduit une année tropique à peu près égale à la nôtre, et c'est, dit-il, l'année tropique telle que la connaissait Hipparque. De là résultait la constance de la durée de l'année tropique, si la conséquence pouvait inspirer plus de confiance que les prémisses. Voici du reste une autre preuve venant à l'appui du même résultat.

D'un certain calcul d'Hipparque dans lequel se trouve un *à peu près* accolé à un quart de ligne, circonstance qui semble avoir échappé à M. M., il déduit une précession de $46''$ à $47''$; d'un second calcul dans lequel se trouve encore négligé un *à*

peu près, nous voyons résulter une précession de $53''$ à $54''$; M. M. prend naturellement, dit-il, la moyenne de ces deux précessions, qui doit être la vraie précession d'Hipparque : ce chiffre moyen est à très-peu près le même que celui des modernes. La précession serait donc constante; cette seconde conclusion, malheureusement, ne repose pas sur des bases plus solides que la première.

L'excentricité solaire d'Hipparque, ramenée à sa vérité primordiale par des procédés analogues aux précédens, a montré de plus, à M. M., que cet élément est invariable. On sait que ce point, de même que la constance de la durée de l'année tropique, est l'objet de quelque dissentiment parmi les astronomes. Nous croyons devoir signaler, en finissant, certaines inadvertances qui, mal interprétées, pourraient faire croire que M. M. est peu familier avec l'usage des instrumens astronomiques : on lit, par exemple, à la page 334, que l'armille équatoriale servait à observer au méridien et à midi; ailleurs, M. M. conteste vivement, à M. Delambre, la nécessité de se donner sur l'astrolabe la position de l'un des deux astres dont on cherche la distance; « puisque, dit-il, l'astrolabe donne bien le lieu de la lune sans l'intervention des tables, pourquoi ne donnerait-il pas celui du soleil, de même sans l'intervention des tables ? » Il n'a pas songé qu'on allait lui répondre : « parce que l'astrolabe donne le lieu de la lune comparativement à celui du soleil, quand on s'est donné ce dernier par le calcul. » Du reste, nous en conviendrons, M. Delambre, dans la discussion dont il s'agit, n'a pas compris Ptolémée, mais nous devons ajouter que M. M. ne nous semble pas avoir été plus heureux que M. Delambre.

En résumé, dans l'ouvrage que nous venons d'analyser, nous n'avons guère trouvé que les intentions de l'auteur qui fussent dignes d'éloges sans restrictions : assurément une persévérance de trente années était digne d'un meilleur succès. J. DUMARÉTY.

229. OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES, faites à l'Observatoire royal de Bogenhausen; par M. J. SOLDNER. (*Mémoir. de l'Acad. des Scienc. de Munich*; Tom. VIII.)

L'auteur donne, jour par jour, les observations faites au cercle méridien, depuis le 14 décembre 1819, jusqu'au 30 décem-

bre 1821. Ce sont les passages du soleil, de la lune, des planètes et de quelques étoiles au méridien de l'Observatoire de Bogenhausen. Les tables occupent 169 pages in-4°.

230. DE LA FORME DE LA TERRE, et de son influence sur la géographie et l'astronomie; par W. SMITH DE SIRAFED; traduit par Lamarche. In-8° de 56 p. et 2 pl. Paris, 1828; Pelicier.

L'auteur suppose que l'on n'a pas eu égard à la forme elliptique de la terre, dans les observations astronomiques. En conséquence, il propose de faire ce qui est déjà fait.

PHYSIQUE.

231. REMARQUES SUR LA LOI DE LA FORCE ÉLASTIQUE DE L'AIR, par rapport à sa densité, dans le cas de compression sans perte de calorique, et sur celle de la chaleur spécifique de l'air, par rapport à la température et à la pression; par M. AVOGADRO. (*Mémoires de l'Acad. roy. de Turin*; Tom. 33.)

M. Poisson a démontré, dans son *mémoire sur la chaleur spécifique des gaz et des vapeurs* (*Annales de chimie et de phys.* août 1823), et dans celui *sur la mesure du son* (ib. mai 1823, et *Connaissance des Temps pour 1826*), qu'en appelant p la pression initiale d'une masse d'air, et p une autre pression sous laquelle on la fait passer, ρ la densité initiale, et ρ la densité qu'elle prend sous la nouvelle pression, en supposant que la quantité de calorique reste constante dans la masse d'air pendant ce changement, c'est-à-dire que la chaleur ou le froid qui en résulte ne puisse ou n'ait pas le temps de se dissiper, et enfin désignant par k le rapport, supposé constant, de la chaleur spécifique de l'air sous pression constante à sa chaleur spécifique sous volume constant, on a, pour la loi des pressions ou

forces électriques de l'air par rapport aux densités, $\frac{p}{p'} = \left(\frac{\rho}{\rho'}\right)^k$,

c'est-à-dire que ces forces sont dans ce cas en raison de la puissance k des densités, au lieu d'être simplement proportionnelles aux densités, comme l'exigerait la loi de Mariotte, celle-ci ne se vérifiant que lorsqu'on suppose la température constante, et qu'en appelant θ la température initiale de la masse

d'air, et θ la nouvelle température qu'elle prend dans ce même cas, comptées l'une et l'autre du zéro du thermomètre, et désignant par α l'accroissement de force élastique produit par un degré de température sur l'air à 0° sous volume constant, ou l'accroissement de volume produit par un degré de température sous pression constante, on a pour la loi de ce changement de température

$$\frac{1 + \alpha\theta}{1 + \alpha\theta'} = \left(\frac{\rho'}{\rho}\right)^k - 1, \text{ ou } \theta = \frac{1 + \alpha\theta'}{\alpha} \left(\frac{\rho'}{\rho}\right)^k - 1 - \frac{1}{\alpha}. \text{ Ces}$$

deux lois sont au reste liées entre elles, d'après les lois de Mariotte et de M. Gay Lussac, de manière que l'une d'elles étant admise, l'autre s'ensuit nécessairement. Cette loi de la force élastique de l'air, dans le cas indiqué, introduite dans la formule de Newton, pour la vitesse du son dans l'air, au lieu de la loi de Mariotte, doit donner, comme on sait, selon l'idée de Laplace, la véritable expression de cette vitesse.

M. Ivory, dans un article publié dans le *Philosoph. Magazine*, avril 1827, par une marche de raisonnement qui lui est propre, a cru pouvoir déduire de ce même principe de la constance du rapport des deux chaleurs spécifiques de l'air, à toutes les températures et pressions, une loi différente de celle de M. Poisson, pour la force élastique de l'air, relativement à sa densité, dans le cas où la quantité de calorique reste constante dans l'air comprimé ou dilaté. Il trouve l'équation $\frac{P}{P'} = \frac{\rho}{\rho'} \left(1 + \frac{\alpha}{\beta}\right) - \frac{\alpha}{\beta}$, dans laquelle les lettres p, p', ρ, ρ' et α ont la même signification que ci-dessus, et β est tel que $1 + \frac{\alpha}{\beta}$ désigne, selon lui, le rapport des deux chaleurs spécifiques, en sorte qu'en appelant k ce rapport comme ci-dessus, on aurait $\frac{P}{P'} = 1 + k \left(\frac{\rho}{\rho'} - 1\right)$. Cette équation diffère, comme on voit, essentiellement, de celle de M. Poisson, et ne s'accorde sensiblement avec elle que lorsqu'on prend p et ρ , fort peu différens de p' et ρ' . M. Ivory observe lui-même que ce changement de formule n'est d'aucune conséquence dans l'application à la détermination de la vitesse du son dans l'air, parce qu'on n'y considère que des changemens de densité très-petits, pour lesquels les deux formules se confondent; mais ces deux formules conduiraient à des résultats très-différens pour d'autres phénomènes.

D'un autre côté, en ajoutant à l'hypothèse de la constance du rapport k des deux chaleurs spécifiques, celle de la constance de la chaleur spécifique à pression constante, pour toutes les températures, M. Poisson en a aussi déduit la loi des chaleurs spécifiques, relativement aux différentes pressions. Suivant les résultats de son analyse, elles sont proportionnelles à la puissance $\frac{1}{k} - 1$ ou en raison inverse de la puissance $1 - \frac{1}{k}$

de la pression p ; en sorte qu'en appelant c et c' les deux chaleurs spécifiques, à pression constante et à volume constant, et prenant pour unité commune de ces chaleurs spécifiques, la chaleur spécifique sous pression constante de la masse d'air, à la pression $0\text{ m, }76$, considérée comme l'unité de pression, on

a pour une pression quelconque p , $c = p^{\frac{1}{k}-1}$, $c' = \frac{1}{k} p^{\frac{1}{k}-1}$.

On observera que de ces expressions des chaleurs spécifiques, il suit que la chaleur spécifique à volume constant n'est point constante à toutes les températures, en partant d'une pression donnée, quoiqu'on ait supposée telle la chaleur spécifique à pression constante; car la pression de laquelle les deux chaleurs spécifiques dépendent également, et qui est constante, lorsqu'il s'agit de la première de ces chaleurs spécifiques, varie par le changement même de température, lorsqu'il s'agit de la chaleur spécifique à volume constant.

M. Ivory ne parle point expressément de cette loi des chaleurs spécifiques; il admet cependant évidemment dans ses raisonnemens le principe de la constance de la chaleur spécifique de l'air sous pression constante, à toutes les températures; mais il suppose implicitement d'un autre côté que la chaleur spécifique est aussi constante d'une pression à l'autre, et que la chaleur spécifique à volume constant, est constante à toutes les températures, comme celle à pression constante; suppositions incompatibles, d'après l'analyse citée de M. Poisson.

L'objet principal du mémoire dont je donne ici l'extrait, est de montrer que les équations fondamentales de M. Ivory conduisent elles-mêmes, dans les suppositions de la constance du rapport k , entre les deux chaleurs spécifiques de l'air, et de celle de la chaleur spécifique à pression constante, à toutes les températures sous chaque pression, aux résultats indiqués plus

haut pour la loi de la pression et de la température d'une masse d'air dont la densité vient à changer sans variation de la quantité de calorique, et que M. Poisson a trouvé avoir lieu, même indépendamment de la seconde de ces hypothèses, pourvu qu'on introduise dans ces équations la véritable relation entre les deux chaleurs spécifiques, qui résulte de ces hypothèses, et telle qu'on peut la déduire des expressions indiquées de c et c' de M. Poisson y relatives; et cela me conduit à éclaircir quelques conséquences de ces hypothèses, auxquelles on a donné jusqu'ici peu d'attention.

Les équations fondamentales de M. Ivory, et qui s'appliquent en général à une masse d'air qu'on fait passer subitement de la pression, densité et température initiales p', ρ', t' , et t , à la pression p , densité ρ , et température $t + \tau$, sont

$$\frac{R}{p'} = \frac{\rho}{\rho'} \frac{1 + \alpha t + \alpha t'}{1 + \alpha t}, \quad \frac{p}{p'} = \frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t + \beta \tau},$$

ou en éliminant $\frac{\rho}{\rho'}$ de la première, au moyen de la seconde,

$$\frac{p}{p'} = \frac{1 + \alpha t + \alpha t'}{1 + \alpha t + \beta \tau}, \quad \frac{\rho}{\rho'} = \frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t + \beta \tau};$$

dans ces équations, τ est la chaleur latente due au changement de densité, en prenant pour unité la chaleur spécifique à volume constant sous la pression initiale, c'est-à-dire la quantité de calorique dont l'absorption ou le dégagement accompagnerait une variation de température, capable de produire, sous pression constante, le même changement de densité de ρ' en ρ , variation de température que M. Ivory représente par τ ; en sorte que τ exprimerait aussi, dans la même unité de τ , la quantité de calorique nécessaire pour échauffer l'air de ces τ degrés sous volume constant, et $\tau + t$ celle nécessaire pour y produire le même changement de température sous pression constante. Il fait en outre $\frac{t}{\tau} = \frac{\alpha}{\beta}$, en sorte que $\beta \tau$ est la même chose que $\alpha \tau$. M. Ivory avait aussi indiqué par τ dans les formules, le changement de température quelconque qu'en y fait subir à l'air en même temps que celui de ρ' en ρ et de p' en p , mais j'y ai substitué la lettre τ pour éviter toute ambiguïté.

Cela posé, on ne peut douter qu'en ne donnant à $\frac{\alpha}{\beta}$ que le

nous venons d'indiquer, ces équations de M. Ivory exactes; car, en substituant à βi son équivalent $\alpha \tau$, et

$$\frac{1 + \alpha \theta + \alpha^2}{1 + \alpha \theta + \alpha \tau} \cdot \frac{\rho}{\rho'} = \frac{1 + \alpha \theta}{1 + \alpha \theta + \alpha \tau},$$

et les lois de Mariotte et de M. Gay Lussac,

appliquer ces équations au cas de change-

ment sans perte de calorique, M.

et dans la première $-i$ à τ , et on

$$\frac{\rho}{\rho'} = \frac{1 + \alpha \theta + \alpha^2}{1 + \alpha \theta + \alpha \tau}, \text{ ou immé-}$$

$$\frac{1 + \alpha \theta}{1 + \alpha \theta}, \text{ par le moyen de la se-}$$

$$\text{conde équation indiquée plus haut } \frac{\rho}{\rho'} = \frac{\rho}{\rho'} \left(1 + \frac{\alpha}{\beta} \right)$$

dans laquelle il suppose d'ailleurs que le rapport $\frac{\alpha}{\beta}$ ou

$\frac{1}{\tau}$ est constant, et que par conséquent $1 + \frac{\alpha}{\beta} = 1 + \frac{i}{\tau} =$

$\frac{1 + i}{\tau}$, est la même chose que le rapport k des deux chaleurs spécifiques.

Ainsi M. Ivory suppose essentiellement que le changement de température t est exprimé dans ces cas par $-\frac{1 + \alpha \theta}{\beta} \left(\frac{\rho}{\rho'} - 1 \right)$,

qui est la valeur de $-i$, qu'on déduit de la seconde de ses équations, au lieu que, selon M. Poisson, ce changement

exprimé dans la notation de M. Ivory serait $t = \frac{1 + \alpha \theta}{\alpha}$.

$$\left\{ \left(\frac{\rho}{\rho'} \right)^{\frac{1}{k-1}} - 1 \right\} \left(\text{comme on voit en faisant } \theta' = 0, \theta = 0 + t \right)$$

dans l'équation de M. Poisson, indiquée plus haut, $\theta = \frac{1 + \alpha \theta'}{\alpha}$,

$$\left(\frac{\rho}{\rho'} \right)^{\frac{1}{k-1}} - \frac{1}{\alpha} \Big) \text{ expression qui, introduite au lieu de } t \text{ dans}$$

l'équation $\frac{\rho}{\rho'} = \frac{\rho}{\rho'} \frac{1 + \alpha \theta + \alpha^2}{1 + \alpha \theta}$, donne réellement la loi des

forces élastiques de M. Poisson $\frac{\rho}{\rho'} = \left(\frac{\rho}{\rho'} \right)^{\frac{1}{k}}$.

Si M. Ivory a cru pouvoir substituer simplement à t , dans le cas dont il s'agit, la chaleur latente i , qui devient libre par le changement de densité, c'est qu'en concevant que cette quantité de calorique fût sortie de la masse d'air, et la température primitive par là rétablie, et qu'on l'ajoutât alors de nouveau à la masse d'air, sans lui permettre de revenir à son premier volume, il a supposé qu'elle y produirait un accroissement de température d'un nombre de degrés du thermomètre égal à celui des unités contenues dans i . Or, pour que cela fût vrai, il faudrait que la chaleur spécifique de l'air à volume constant fût constante à toutes les températures pour chaque pression initiale, et qu'elle le fût aussi aux différentes pressions, pour chaque température. Sans la première de ces suppositions, la variation de température produite ne saurait être proportionnelle à la quantité de calorique qui la produit; et, sans la seconde, l'effet produit par la quantité i sur l'air pris à la pression qui répond à la nouvelle densité, ne peut pas même être égal à celui qu'elle y produisait sous la pression que l'air avait primitivement, et à laquelle l'unité de i est relative. Mais nous avons vu que ni l'une ni l'autre de ces suppositions n'est admissible, d'après les expressions des deux chaleurs spécifiques établies par M. Poisson; et nous allons voir que, d'après ces expressions, le changement de température produit dans cette circonstance par la quantité de calorique dégagée, et que M. Ivory désigne par i , a réellement pour valeur $\frac{1 + \alpha}{\alpha}$

$\left\{ \left(\frac{p}{p'} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}} - 1 \right\}$ conformément à ce que M. Poisson a trouvé directement, et indépendamment d'aucune hypothèse sur la loi des chaleurs spécifiques, et comme l'exige la loi des pressions qu'il a établie.

Pour cela il faut commencer par chercher quelle est, pour une certaine variation de température τ sous pression constante, l'expression de la quantité de calorique que M. Ivory appelle i , en prenant pour son unité la chaleur spécifique à pression constante de la masse d'air sous sa pression primitive, ou la quantité de calorique nécessaire pour échauffer cette masse d'un degré sous pression constante.

La quantité de calorique qui devient latente, ou qui se dé-

gage d'une masse d'air, lorsqu'on lui fait subir un certain changement de densité, est la différence entre celle qu'il faudrait lui ajouter ou lui enlever par l'échauffement ou le refroidissement, pour y produire le même changement de densité sous pression constante, et celle qu'il faudrait lui ajouter ou lui enlever pour un échauffement ou un refroidissement égal à celui-là, en retenant son volume constant. Il faut donc chercher en général l'expression de ces deux quantités de calorique dans l'unité dont il s'agit.

Soient Θ et P , la température et la pression initiales d'une masse d'air, et θ la température quelconque qu'on lui fait prendre sous pression constante, et que, pour fixer les idées, nous supposerons supérieure à Θ ; la quantité de calorique nécessaire pour produire cette variation de température, en désignant par c la chaleur spécifique à pression constante, qui est supposée constante à toutes les températures, sera évidemment $c(\theta - \Theta)$; et, en prenant pour unité des quantités de calorique celle nécessaire pour échauffer d'un degré la masse d'air sous la pression constante 1 ou 0^m , 76, comme on aura alors, selon ce qu'on

a vu ci-dessus, $c = P^{\frac{1}{k}-1}$, cette quantité deviendra $P^{\frac{1}{k}-1}(\theta - \Theta)$.

Passant ensuite au cas de l'échauffement sous volume constant, on ne pourra plus exprimer la quantité de calorique requise pour la variation de température $\theta - \Theta$, par $c'(\theta - \Theta)$, c' étant la chaleur spécifique à volume constant sous la pression initiale, puisque c' varie dans cet intervalle par la variation même de la pression, comme nous l'avons déjà fait remarquer. Il faudra la représenter d'abord par l'intégrale $\int c' d\theta$, et la valeur générale

de c' à y substituer, ne sera pas $\frac{1}{k} P^{\frac{1}{k}-1}$, qui est sa valeur initiale,

mais elle sera $\frac{1}{k} p^{\frac{1}{k}-1}$, p étant une pression variable, et exprimée par une fonction de θ déterminée par la condition que le volume soit constant, malgré l'accroissement de température.

Cette fonction, d'après la loi de Gay-Lussac, est $p = \frac{1 + \alpha\theta}{1 + \alpha\Theta} \cdot P$.

Ainsi on a en général dans ce cas, pour la quantité de calorique dont il s'agit, $\frac{1}{k} P^{\frac{1}{k}-1} \int \left(\frac{1 + \alpha\theta}{1 + \alpha\Theta} \right)^{\frac{1}{k}-1} d\theta$, ou $\frac{1}{k} \left(\frac{P}{1 + \alpha\Theta} \right)^{\frac{1}{k}-1}$.

$\int (1 + \alpha \theta)^{\frac{1}{k}-1} d\theta$. En intégrant de manière que l'intégrale se réduise à 0 lorsque $\theta = \Theta$, on trouve qu'elle devient $P^{\frac{1}{k}-1} \cdot \frac{1 + \alpha \theta}{\alpha}$

$\left\{ \left(\frac{1 + \alpha \theta}{1 + \alpha \Theta} \right)^{\frac{1}{k}-1} - 1 \right\}$. La différence de ces deux expressions, des quantités de calorique nécessaires pour échauffer l'air, pris à la pression P , de Θ à θ , sous pression constante, et sous volume constant, savoir: $P^{\frac{1}{k}-1} \left\{ \theta - \Theta + \frac{1 + \alpha \Theta}{\alpha} \left[\left(\frac{1 + \alpha \theta}{1 + \alpha \Theta} \right)^{\frac{1}{k}} - 1 \right] \right\}$ ou $P^{\frac{1}{k}-1} \cdot \frac{1 + \alpha \theta}{\alpha} \left\{ 1 - \left(\frac{1 + \alpha \theta}{1 + \alpha \Theta} \right)^{\frac{1}{k}-1} \right\}$, est la quantité qui devient latente par la dilatation que produit cette même variation de température, à pression constante. C'est aussi l'expression de la quantité de calorique qu'on chasserait de l'air à la température θ , et sous la pression P , si on le condensait par un accroissement de pression, jusqu'au point où le condenserait un abaissement de température de θ à Θ , sous cette pression P .

Je remarquerai ici que l'expression de cette quantité de calorique pourrait aussi se déduire immédiatement d'un autre résultat que M. Poisson a établi par la même analyse qui l'a conduit aux deux expressions de c et c' , citées ci-dessus. Ce résultat est l'expression de la quantité de calorique que l'air contient sous une pression quelconque p , et à une température quel-

conque θ : cette expression est $q = A + B \frac{1 + \alpha \theta}{\alpha} p^{\frac{1}{k}-1}$. Lorsqu'on prend pour unité des quantités de calorique, celle nécessaire pour échauffer l'air d'un degré sous la pression constante 0 m, 76 ou 1, et qu'on compte la quantité q de cette pression, et de 0° de température, on a $B=1$, $A = -\frac{1}{\alpha}$, et la valeur de q

se réduit à $q = \frac{1 + \alpha \theta}{\alpha} p^{\frac{1}{k}-1} - \frac{1}{\alpha}$. D'après cette expression la quantité de calorique contenue dans l'air sous une pression P , et à la température θ est $\frac{1 + \alpha \theta}{\alpha} P^{\frac{1}{k}-1} - \frac{1}{\alpha}$, et celle contenue dans l'air, à la même température θ , et sous la pression $\frac{1 + \alpha \theta}{1 + \alpha \Theta} P$,

qui est celle requise pour la condensation dont nous avons parlé, est $\frac{1+\alpha\theta}{\alpha} \left(\frac{1+\alpha\theta}{1+\alpha\Theta} \right)^{\frac{1}{k}-1} p^{\frac{1}{k}-1} - \frac{1}{\alpha}$. La différence de ces deux quantités donne la même expression que ci-dessus pour la quantité de calorique latente dont il s'agit.

Pour appliquer ceci à notre objet présent, désignons par τ , en nous conformant à la notation de M. Ivory, le nombre de degrés dont il faudrait refroidir une masse d'air prise à la température θ , et sous la pression p' , pour que la chaleur latente dont le dégagement accompagnerait ce refroidissement fût égale à celle qui se dégage de l'air dans le passage de la densité ρ' à la densité ρ , et que M. Ivory représente par $-i$. Nous donnons ici à τ une valeur négative en désignant un refroidissement, parce que nous supposons un accroissement de densité; par là la valeur de i devient aussi négative dans le sens de M. Ivory, et celle de $-i$ positive, en désignant un accroissement de température, comme cela doit être dans ce cas; il n'y aurait qu'à renverser les signes dans le cas contraire. On aura l'expression de cette quantité de calorique dans l'unité que nous employons, en faisant dans l'expression générale trouvée tout à l'heure,

$$\theta = \theta - \tau, P = p'. \text{ Elle sera donc } p'^{\frac{1}{k}-1} \frac{1+\alpha\theta-\alpha\tau}{\alpha} \left\{ \frac{1+\alpha\theta}{1+\alpha\theta-\alpha\tau} - \left(\frac{1+\alpha\theta}{1+\alpha\theta-\alpha\tau} \right)^{\frac{1}{k}} \right\}, \text{ ou } p'^{\frac{1}{k}-1} \frac{1+\alpha\theta}{\alpha} \left\{ 1 - \left(\frac{1+\alpha\theta}{1+\alpha\theta-\alpha\tau} \right)^{\frac{1}{k}-1} \right\}.$$

Mais dans la question dont il s'agit, on a, d'après la loi de M.

Gay-Lussac, $\frac{1+\alpha\theta}{1+\alpha\theta-\alpha\tau} = \frac{\rho}{\rho'}$; donc cette quantité devient

$$p'^{\frac{1}{k}-1} \frac{1+\alpha\theta}{\alpha} \left\{ 1 - \left(\frac{\rho}{\rho'} \right)^{\frac{1}{k}-1} \right\}.$$

Il faut voir maintenant quel est l'accroissement de température qui sera produit dans la masse d'air, sous la densité ρ et la température primitive θ , lorsqu'on lui rendra cette quantité de calorique, sans lui permettre de se dilater. Pour cela, on observera que, dans cet état, la pression, d'après la loi de Mariotte, se sera accrue proportionnellement à la densité; en sorte que cette pression aura dû être égale à $p' \frac{\rho}{\rho'}$. En appelant donc x l'accroissement de température cherché, il n'y a qu'à faire

$P = p' \frac{\rho}{\rho'}$, $\Theta = \theta$, et $\theta = \theta + x$ dans l'expression que nous avons trouvée plus haut pour la quantité de calorique nécessaire pour échauffer l'air sous volume constant de θ à θ , la pression initiale étant P : on aura celle qui répond à l'échauffement x dans les circonstances indiquées; ce sera

$p'^{\frac{1}{k}-1} \left(\frac{\rho}{\rho'} \right)^{\frac{1}{k}-1} \cdot \frac{1+\alpha\theta}{\alpha} \left\{ \left(\frac{1+\alpha\theta+\alpha x}{1+\alpha\theta} \right)^{\frac{1}{k}-1} - 1 \right\}$; en égalant cette expression à la précédente, et supprimant les facteurs communs, on aura, pour déterminer x l'équation

$$\left(\frac{\rho}{\rho'} \right)^{\frac{1}{k}-1} \left\{ \left(\frac{1+\alpha\theta+\alpha x}{1+\alpha\theta} \right)^{\frac{1}{k}-1} - 1 \right\} = 1 - \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)^{\frac{1}{k}-1}, \text{ ou}$$

$$\left(\frac{1+\alpha\theta+\alpha x}{1+\alpha\theta} \right)^{\frac{1}{k}-1} - 1 = \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)^{\frac{1}{k}-1}, \text{ ou simplement } \left(\frac{1+\alpha\theta+\alpha x}{1+\alpha\theta} \right)^{\frac{1}{k}-1}$$

$$= \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)^{\frac{1}{k}-1}, \text{ ou } \frac{1+\alpha\theta+\alpha x}{1+\alpha\theta} = \left(\frac{\rho'}{\rho} \right)^{1-k} = \left(\frac{\rho}{\rho'} \right)^{k-1}, \text{ d'où l'on}$$

$$\text{tire } \theta + x = \frac{1+\alpha\theta}{\alpha} \left(\frac{\rho}{\rho'} \right)^{k-1} - \frac{1}{\alpha}, \text{ et } x = \frac{1+\alpha\theta}{\alpha} \left\{ \left(\frac{\rho}{\rho'} \right)^{k-1} - 1 \right\},$$

ce qui est précisément conforme à l'expression de cet accroissement de température trouvée directement par M. Poisson, et qui, mise dans les formules de M. Ivory, donne, comme nous avons déjà dit, la loi de la force élastique relativement à la densité, dans le cas dont il s'agit, telle que M. Poisson l'a établie.

Au reste, on remarquera encore que quand même la simple substitution de i à t , dans les formules de M. Ivory, eût été légitime, l'expression trouvée dans cette supposition par M. Ivory,

$$\frac{P}{p'} = \frac{\rho}{\rho'} \left(1 + \frac{\alpha}{\beta} \right) - \frac{\alpha}{\beta} \text{ n'aurait pu être traduite dans la nota-}$$

tion de M. Poisson par $\frac{P}{p'} = 1 + k \left(\frac{\rho}{\rho'} - 1 \right)$, ainsi que cela

aurait lieu si $1 + \frac{\alpha}{\beta}$ pouvait se prendre pour la valeur du rapport k des deux chaleurs spécifiques, et comme l'a cru M. Ivory; car, puisque nous avons vu que la chaleur spécifique à volume égal n'est pas constante à toutes les températures pour une pression initiale donnée, tandis que celle à pression constante

est telle, le rapport $\frac{\alpha}{\beta}$ ou $\frac{i}{\tau}$, ne peut pas être constant pour toutes les valeurs correspondantes de τ et de i ; par conséquent le rapport $\frac{i+\tau}{\tau}$ ou $1 + \frac{\alpha}{\beta}$ ne peut l'être non plus, et ne peut indiquer le rapport k entre les deux chaleurs spécifiques, c'est-à-dire entre les deux incréments différentiels de quantité de calorique répondant aux incréments de température à pression constante et à volume constant. Ainsi l'expression de M. Ivory serait revenue simplement à $\frac{p}{p'} = \frac{p}{p'} \left(1 + \frac{i}{\tau} \right) - \frac{i}{\tau}$, et ne nous aurait rien appris sur la loi qu'il s'agissait de déterminer.

232. OBSERVATIONS SUR L'ÉVAPORATION DE LA GLACE; par M. SCHUEBLER. (*Naturwissenschaftl. Abhandlungen*; Tom. I, p. 211.)

La table suivante contient l'aperçu des résultats obtenus par l'auteur :

ÉPOQUES.	ÉVAPORATION en 24 heures d'une surface de glace d'un pied carré, en lignes de hauteur.	TEMPÉ- TURE MOYENNE.	MOYENNE de l'hygromètr.	MOYENNE du baromètre réduit à + 10° R.
	lignes.	R.	pouç.	lign.
Du 1 au 10 Janvier.....	0,082	— 6,36	64,8	26 11,59
Du 11 au 20 Janvier.....	0,088	— 6,58	62,8	27 2,37
Du 20 au 31 Janvier.....	0,043	— 5,98	62,8	27 3,62
Du 1 au 10 Février.....	0,100	+ 0,67	65,0	27 3,36
Du 11 au 20 Février.....	0,122	+ 1,74	64,9	27 2,92
Du 21 au 28 Février.....	0,343	+ 4,00	59,3	27 4,28
La plus grande évaporation en janvier, le 9.	0,233	— 9,0	60,0	26 10,57
La plus faible évaporation en janvier, le 6.	0,001	— 2,2	67,0	26 10,26
La plus grande évaporation en févr., le 26.	0,491	+ 3,3	67,5	27 0,91
La plus faible évaporation en février, le 4.	0,016	— 2,0	74,0	27 2,40
Ensemble des évaporations en janvier...	1,48	— 6,25	63,4	27 1,71
Ensemble des évaporations en février...	4,97	+ 2,09	63,3	27 3,46
La plus grande évaporation dans l'été de 1826, pendant 24 heures.....	2,46	+ 10,95	30,5	27 2,35

Il résulte de ces observations que l'évaporation de la glace est plus considérable qu'on serait porté à le croire, et que, dans certaines circonstances, elle peut surpasser celle de l'eau.

Pendant le froid sec du 9 janvier, l'évaporation de la glace était, en 24 heures, deux fois plus grande que n'a été l'évaporation d'une égale surface d'eau au milieu de février, pendant

un temps doux et nébuleux. L'on conçoit, d'après cela, pourquoi la neige, qui a été long-temps exposée à une température continuellement froide, diminue peu à peu, et finit même par disparaître

233. FORMULE DE RÉDUCTION POUR LE THERMOMÈTRE À MERCURE dans les températures élevées; par M. AUGUST. (*Annal. der Physik und Chemie*; 1828, n. 5, p. 119.)

Si on désigne par q les degrés d'un thermomètre à mercure, par n le nombre des degrés qui se trouvent entre le point de congélation et le point d'ébullition, par s le nombre des degrés du point d'ébullition, et par $Cal.$ q les degrés de la vraie augmentation de chaleur, qui correspondent à l'état du thermomètre, l'on a toujours la formule suivante :

$$Cal. q = q - \frac{1}{4} \left(q - s \right) \left(0,09 - 0,028 \frac{q-s}{n} \right).$$

234. LOI DE LA FORCE ÉLASTIQUE DES VAPEURS D'EAU; par M. AUGUSTE. (*Ibid.*, p. 122.)

On sait que la formule de Laplace, qui donne la force élastique f de la vapeur d'eau à t degrés au-dessous de l'eau bouillante, est

$$f = 0,76 (10)^{\alpha t + \beta t^2 + \gamma t^3 + \dots}$$

Il est aisé de remarquer que l'exposant, dont deux termes suffisent pour représenter avec exactitude l'élasticité de la vapeur à des températures comprises entre 0 et 100 degrés, n'est que le développement en série d'une fraction à dénominateur polynome. L'auteur trouve que les forces élastiques sont très-bien représentées, à des températures même très-élevées, par la formule

$$e = a \left(\frac{b}{a} \right)^{\frac{(\omega + n)t}{n(\omega + t)}}$$

dans laquelle e est la force élastique, $n=100$, $b=0,76$ mètre, $\omega=266 \frac{2}{3}$, a une constante, et t la température en degré centigrade. On tire de cette formule

$$\log. e = \frac{23,945371}{800 + 3t} t - 2,2960383$$

L'auteur transforme cette expression, en y substituant les

lignes au mètre, et les degrés de Réaumur aux degrés centigrades; puis il calcule une table de -29° à 1000° , laquelle s'accorde parfaitement avec les observations dans les limites de celles-ci.

N. B. M. Roche, professeur de Mathématiques à l'École d'artillerie de Toulon, était arrivé, de son côté, à la même formule. Sans doute il publiera ses recherches sur la constitution des vapeurs.

235. NOTE SUR LA THÉORIE DE L'ÉLECTRICITÉ; par M. BIGEON.

(*Annal. de chim. et de physiq.*; juin 1828, p. 150.)

L'auteur suppose qu'il n'y a qu'un seul fluide électrique, dont l'égalé distribution dans tous les corps de la nature, constitue l'état naturel, et la distribution inégale, l'état électrique des corps. Soient A et B deux corps en présence; E la quantité d'électricité qu'ils possèdent dans l'état naturel sous l'unité de volume; ϵ et ϵ' ces volumes; e et e' les tensions électriques ou les quantités d'électricité qu'ils possèdent actuellement sous l'unité de volume. En concevant un volume A' égal à A, placé symétriquement de l'autre côté de B, on voit qu'on peut faire abstraction de tout le fluide naturel, et ne considérer que la différence des actions de A et A' sur B: la différence entre les quantités électriques de A et A' sera exprimée par $\epsilon(e-E)$. Par un raisonnement semblable, B agira sur A, en vertu de l'électricité $\epsilon'(e'-E)$. Donc, le produit des deux masses d'électricité qui réagissent l'une sur l'autre, sera $\epsilon\epsilon'(e-E)(e'-E)$; et, pour avoir l'action de A et de B, il suffira de multiplier par un facteur constant, et de diviser par le carré de la distance si les corps A et B sont sphériques, par exemple. Cette expression est positive, si les électricités sont en excès ou en défaut sur les deux corps; elle est négative, s'il y a excès sur l'un et défaut sur l'autre: dans le premier cas, on aurait une répulsion, et une attraction dans le second cas.

236. SUR LA PROPRIÉTÉ DES FILS MÉTALLIQUES, qui, après avoir servi comme conducteurs galvaniques dans le dégagement des gaz, continuent à développer des gaz, après que leur communication avec la pile a été interrompue; par M. PFAFF. (*Jahrbüch. der Chemie und Physik*; 1828, n. 5, p. 77.)

Le phénomène dont il est ici question, a déjà été observé par

MM. Berzelius et Hisinger. L'auteur, quoique n'en pouvant pas encore donner d'explication satisfaisante, le recommande toutefois à l'attention des physiciens. Il donne une courte notice des résultats de ses propres expériences : les métaux offrent, sous le rapport de cette propriété, des différences très-grandes ; les fils de zinc et de fer jouissent au plus haut degré de la propriété de dégager du gaz après leur isolement de la chaîne galvanique. (Voyez les recherches analogues de MM. Marianini et Delarive; *Bulletin*, Tom. VII, n° 150 et 157.)

237. EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS SUR LE THERMO-MAGNÉTISME; par M. TRAILL. (*Mémoires de la Soc. de Physiq. de Genève*; Tom. IV, p. 94-116.)

Ce mémoire, lu à la Société royale d'Edimbourg, les 2 et 17 février 1824, nous a paru ne rien contenir de nouveau. L'auteur a répété les expériences de M. Seebeck, et considère le magnétisme de la terre comme provenant tout à la fois des masses ferrugineuses qu'elle contient, et de courans thermo-électriques, dus à la présence du soleil.

238. SÉRIE ÉLECTRIQUE DE DIFFÉRENTES ESPÈCES DE BOIS; par M. FECHNER. (*Kastner's Archiv*; Tom. IX, p. 284.)

Des bois les plus positifs à ceux qui sont les plus négatifs, l'on peut, d'après M. Fechner, établir à peu près la série suivante: 1^{er} rang, charme, hêtre, bouleau, érable, hêtre, aune, sureau; 2^e rang, tilleul, bois de Brésil; 3^e rang, chêne, pruneau, bois de Mahagony, pin, gayac; 4^e rang, oranger; 5^e rang, bois d'ébène.

239. NOTE SUR LA COMPRESSION D'UNE SPHÈRE; par M. POISSON. (*Annal. de Chim. et de Physiq.*; juillet 1828, p. 330.)

Lorsqu'un vase ouvert est comprimé dans un liquide, on admet que la capacité intérieure de ce vase diminue en vertu de cette compression, comme si l'intérieur du vase était de même nature que l'enveloppe. Quelques physiciens, et M. Oersted est de ce nombre, pensent que les parois du vase sont amincies par la compression, de telle sorte que sa capacité augmente d'une très-petite quantité. M. Poisson, en partant des formules qu'il a données dans son *Mémoire sur l'équilibre des corps élastiques*

(Bulletin précédent, n° 194), prouve que la capacité d'une sphère qui supporte à l'extérieur et à l'intérieur la même pression, diminue comme si la sphère était pleine, ce qui est parfaitement exact.

M. Poisson a aussi démontré, dans son mémoire, que si une pression s'exerce sur toute la surface d'un corps homogène de forme quelconque, et qu'elle produise une contraction linéaire représentée par la fraction δ , la même pression, appliquée seulement aux extrémités d'une barre de la même matière, dont le rayon est très-petit et la surface latérale entièrement libre, produira une contraction double ou égale à 2δ dans le sens de la longueur. Il en résulte que la compression en volume est les $\frac{2}{3}$ de la compression linéaire, et non 3 fois celle-ci, comme MM. Colladon et Sturm, M. Oersted, et en général tous les physiciens, l'ont admis. Ce résultat de l'analyse de M. Poisson s'accorde parfaitement avec des expériences directes de M. Cagniard de Latour.

Ainsi M. Galy-Cazalat ayant trouvé qu'une tige de verre s'allonge de 1, 1 millionième par charge atmosphérique, MM. Colladon et Sturm étant parvenus au même résultat, et M. Galy-Cazalat ayant obtenu directement 2,84 millionièmes pour la compression cubique du verre, la valeur moyenne déduite de ces trois résultats, d'après le principe de M. Poisson, sera 2,04 millionièmes.

Ensuite M. Oersted ayant trouvé que l'eau comprimée dans un vase de verre et dans un vase de plomb, donne une contraction apparente un peu plus grande dans le second que dans le premier vase, mais d'une quantité qui ne peut dépasser 2 millionièmes, il s'ensuit que la compression cubique du plomb est moindre que celle du verre, d'environ 2 millionièmes; ensorte qu'il ne reste qu'une très-petite fraction pour la compression cubique du plomb. M. Galy-Cazalat a trouvé qu'en effet celle-ci ne s'élève qu'à 0,18 millionième.

Quoiqu'il en soit, il est certain que la compression cubique du plomb est moindre que celle du verre, et ne peut guère dépasser 1 millionième. Or, M. Tredgold a trouvé que l'allongement d'une tige de plomb est de 20,48 millionièmes par charge atmosphérique; et, d'après le principe de M. Poisson, la compression cubique de ce métal serait de 30,72 millionièmes; ce

qui est bien éloigné du résultat précédent. Comme les résultats obtenus par MM. Oersted, Galy-Cazalat, Sturm et Colladon se corroborent mutuellement, il faut admettre, ou que M. Tredgold a pris, pour l'allongement d'une tige de plomb, une valeur environ 30 fois trop grande, ou que le rapport établi par M. Poisson entre la compression linéaire et la compression cubique, ne peut plus s'appliquer au plomb. D'après les calculs de M. Poisson, confirmés par les expériences que M. Cagniard de Latour a faites sur quelques fils métalliques, il ne faut pas tripler la compression linéaire pour avoir la compression cubique; c'est ce que nous avons fait observer en rendant compte du mémoire de MM. Colladon et Sturm; c'est ce que M. Oersted disait aussi dans sa lettre à M. Poggendorff (*Bulletin*, Tom. IX, n° 249.) Les expériences de M. Oersted, qui ont fait le sujet de la note de M. Poisson (*Bulletin*, Tom. X, n° 53) ne sont point dirigées contre le principe en vertu duquel MM. Colladon et Sturm passent de la compression linéaire à la compression cubique, mais contre ce principe, que la compression des vases en diminue la capacité comme s'ils étaient pleins. Nous reconnaissons ici l'erreur où nous étions tombés sur le but dans lequel M. Oersted avait fait ses dernières expériences. Mais les recherches de M. Poisson ne lèvent point encore la difficulté que présentent les expériences du physicien danois. S.

240. NOUVELLE THÉORIE DE LA RÉSISTANCE DES FLUIDES; par M. TREDGOLD. (*Philos. Magaz.*; avril 1828, p. 249-262.)

Voici comment l'auteur établit sa formule fondamentale. Soit v la différence des vitesses du corps et du fluide, g la pesanteur, a l'angle qu'un élément de la surface du corps fait avec la direction du mouvement, et h la hauteur d'une colonne du fluide, égale à la résistance qu'il oppose au mouvement de cet élément; on aura $v \sin. \varphi$ pour la vitesse de cet élément suivant sa normale, et $\frac{v^2 \sin^2 a}{2g}$ pour la hauteur de la colonne fluide qui représente la pression perpendiculaire à l'élément; de telle sorte que cette pression, décomposée suivant la direction du corps (les pressions perpendiculaires à cette direction devant s'entre-détruire); sera exprimée par $h = \frac{v^2 \sin^3 a}{2g}$.

Voilà pour la résistance éprouvée en avant du corps. Le défaut de pression, éprouvé en arrière, étant, suivant l'auteur, $\frac{v^2 \sin^2 c}{4g}$, où c désigne la même chose que a , devra s'ajouter à la pression précédente; ce qui donnera pour la hauteur totale H de la colonne qui équivaut à la pression du fluide contre deux élémens situés sur la même droite parallèle à la direction du mouvement,

$$H = \frac{v^2}{4g} (2 \sin^2 a + \sin^2 c) + F$$

en désignant par F l'effet du frottement. L'auteur suppose ensuite que le frottement soit proportionnel au carré de la vitesse et à l'aire de la surface frottée. Il compare les formules qu'il établit ensuite pour différens corps, aux résultats obtenus directement par Bossut, Vince, Dubuat, Beaufoy, Bevan, Hutton, et la Société établie pour le perfectionnement de l'architecture navale.

241. EXPÉRIENCES SUR LA RÉSISTANCE QUE PRÉSENTE L'EAU AUX CORPS QUI Y TOMBENT VERTICALEMENT; par MM. LANGERHELM, DE FORSELLES et KALLSTENIUS. (*Kastner's Archiv*; T. XI, p. 305.)

Toutes les recherches faites depuis Newton, sur la résistance de l'eau contre les corps qui y tombent, ont été incomplètes, parce que l'on s'est contenté de déterminer le temps qu'exige un corps donné pour parcourir une certaine hauteur dans ce liquide, et parce que l'on n'a rien décidé sur la rapidité intermédiaire du corps tombant, ni sur l'influence de sa forme.

La table suivante contient les résultats des expériences faites par les auteurs. Les nos 1-10 sont des corps sphériques; les 4 derniers en bois et à surface vernissée; les nos 11 et 12 étaient des cylindres de bois, dont la base, qui devait plonger dans l'eau, était surmontée d'un cône.

N ^{os}	Poids spécif.	DIAMÈTRE.	TEMPS DE LA CHUTE EN SECONDES		
			Par 15,8 pieds d'eau.	Par 26,4 pieds d'eau.	
		pieds.			
1	1,6344	0,29694	4	7	
2	1,3960	0,28708	5,357	9,055	
3	1,1740	0,28432	9	14	
4	1,1397	0,28432	10,25	15,75	
5	1,0681	0,28948	15,25	24,75	
6	1,0653	0,28948	16,58	26,95	
6 (bis)	1,0653	0,28948	14,57	24,14	
7	1,07135	0,39844	12,66	21,66	
8	1,1247	0,20326	12	19,33	
9	1,0869	0,100337	17,2	29	
10	1,4021	0,100337	9,125	15,5	
			Par 7,8 pieds d'eau.	Par 15,8 pieds d'eau.	Par 26,4 pieds d'eau.
11	1,34496	0,17967	1,25	5	8,6
12	1,1899	0,17455	2,6	6	9,25

L'on voit d'après toutes ces recherches que les corps qui tombent dans l'eau éprouvent, pendant leur chute dans ce liquide, une accélération tellement petite qu'on peut la négliger; aussi les auteurs du mémoire regardent-ils ce mouvement comme uniforme.

242. RÉSISTANCE QUE LES LIQUIDES OPPOSENT AU MOUVEMENT DES CORPS SOLIDES; par M. WALKER. (*Philosoph. Transact.*; 1828, part. I; p. 15.)

L'auteur a fait ses expériences au moyen d'un bateau tiré par une longue corde, au milieu du grand bassin qui reçoit les arrivages des Indes orientales, dont la longueur est de 1410 pieds, la largeur de 560 pieds, et la profondeur de 24 pieds. La résistance est alors en raison du carré de la vitesse; mais ce rapport augmente, quand la vitesse dépasse une certaine limite, ce qui est probablement dû à l'accumulation du liquide en avant du bateau, et à sa dépression en arrière.

243. SUR LA COHÉSION RELATIVE DU FER ET DE DIFFÉRENTES ESPÈCES D'ACIER; par M. de MITTIS. (Lu à la Société Helvétique, en août 1827. — *Kastner's Archiv*; T. XIV, p. 175.)

Une tige de bon fer de Styrie, d'un pouce carré de diamètre, a été rompue par un poids de 400 quintaux; une tige d'é-

gale épaisseur, d'acier de Styrie, non trempé, a été rompue par un poids de 749 quintaux 53 livres; une semblable tige d'acier météorique, tirée de la fabrique de M. Fischer, à Hainfeld, en Autriche, a été rompue par un poids de 1130 quintaux.

244. SUR LES EXPÉRIENCES DE LA VITESSE DU SON du cap. Parry et du lieut. Foster; par M. MOLL. (*Philosoph. Transact.*; 1828, part. I, p. 97.)

Les observations sur la vitesse du son, faites à Port-Bowen, par le cap. Parry et le lieut. Foster, ont donné 315,43 mètr. pour cette vitesse, à une température moyenne de $-27^{\circ},1$ centig. La formule de Laplace donnerait, dans les mêmes circonstances, 310,03 mètr., en tenant compte, bien entendu, de la pesanteur à Port-Bowen. On obtient à peine une différence de 6 pouces anglais quand on suppose que l'air y ait été même saturé de vapeurs. Rationnée à la température de la glace fondante, la vitesse donnée par MM. Parry et Foster devient 333,15 mètr. Les expériences de MM. Moll et Van Beek ont donné 332,05; celles de MM. Stampfer et de Myrbach, 333,25; celles de MM. Arago, Mathieu et Biot, 331,05; celles de M. Benzenberg, 333,70. Ces bonnes observations donnent pour valeur moyenne 332,64; celle des physiiciens français, qui s'en écarte le plus, n'en diffère cependant que de 1,59 mètre.

245. PYCNOSCOPE, OU NOUVEL INSTRUMENT POUR MESURER LA DENSITÉ DES CORPS SOLIDES; par M. ZENNECK. (*Kastner's Archiv*; T. XIV; p. 81.)

L'instrument dont il s'agit ici, est composé d'un vase de verre cylindrique, surmonté d'un tube de verre gradué. Le vase doit avoir 6 ou 7 fois plus de diamètre que le tube; il doit être couvert d'une plaque de verre ou de métal bien unie, et cette plaque doit être exactement adaptée au vase avec du lut, pour qu'il ne puisse pas s'échapper de liquide. Ce couvercle est percé à son centre d'un trou, dans lequel est reçu le tube; la jonction doit également être très-exacte; il faut en outre charger le couvercle d'une plaque de plomb ou de tout autre corps pesant, pour qu'il ne se soulève pas lorsque tout l'appareil est rempli de liquide. A côté de cet appareil il faut avoir un flacon contenant, à égale température, la même quantité d'eau que le vase

Soient A, B, C, D, E cinq points situés d'une manière quelconque dans l'espace. Soient menées les 4 droites AB, BC, CD, DE sur lesquelles soient pris arbitrairement et respectivement les nouveaux points F, G, H, I; et soient menées les 6 droites, AG, BH, CK, FC, GD, HE; les 3 derniers couperont respectivement les 3 premiers en 3 nouveaux points K, L, M. Si alors on mène les 6 droites AL, FH, KD, BM, GI, LE, les 3 premiers concourront en un même point N, et les 3 dernières en un même point O. Menant enfin AO, FM, KI, NE, ces 4 dernières droites concourront en un même point P.

Soient A, B, C, D, E cinq plans situés d'une manière quelconque dans l'espace et le coupant consécutivement suivant des droites AB, BC, CD, DE. Par ces droites soient conduits arbitrairement et respectivement quatre nouveaux plans F, G, H, I, qui détermineront avec les premiers 6 droites AG, BH, CK, FC, GD, HE, dont les 3 dernières seront respectivement avec les trois premières dans 3 nouveaux plans K, L, M. Ces plans, avec les autres, détermineront six droites AL, FH, KD, BM, GI, LE, dont les trois premières seront dans un même plan N, et les 3 dernières dans un même plan O. Enfin, ces plans, avec les autres, détermineront quatre nouvelles droites AO, FM, KI, NE, toutes situées dans un même plan P.

M. Gergonne observe que chacun de ces deux théorèmes peut se démontrer directement sans aucune sorte de calcul.

Dans un autre article, M. Gergonne rectifie quelques erreurs commises par sa faute, dit-il, dans l'impression de deux mémoires de M. Chasles; il en prend texte pour déclarer que sa remarque, consignée dans le *Bulletin* de juillet (pag. 15), ne concerne que la 1^{re} partie du théorème.

L'article suivant est l'extrait d'une lettre de M. Dupré, dans laquelle ce jeune géomètre prouve, entre autres choses, que les fonctions elliptiques peuvent se réduire à deux seules formes.

Enfin, dans un dernier article, M. Gergonne, en faisant connaître la formule approximative

$$\pi = 13 \frac{\sqrt{146}}{50} = 3,141591953 \dots$$

donnée par M. Specht, étudiant en philosophie à Berlin, rappelle que, dans son VIII^e volume, on trouve la formule plus approchée.

$$\pi = \frac{501 + 80 \sqrt{10}}{240} = 3,1415926536 \dots$$

CHIMIE.

248. SUR QUELQUES SELS DOUBLES et sur quelques autres composés obtenus par voie sèche; par M. BERTHIER. (*Annal. de Chim. et de Physiq.*; juill. 1828, p. 246.)

M. Berthier a formé beaucoup de sels doubles par la voie sèche. Le carbonate de soude, mêlé dans les proportions atomistiques, avec les carbonates de baryte, ou de strontiane, ou de chaux, donne, à la chaleur rouge, une masse liquéfiée qui, par le refroidissement, prend une apparence plus ou moins cristalline. Un atôme de dolomie, formé d'un atôme de carbonate de chaux et d'un atôme de carbonate de magnésie, se fond aussi avec 4 atômes de carbonate de soude anhydre. Le carbonate triple de chaux, de magnésie et de fer (nommé *ankerite*) se fond de même avec deux fois son poids de carbonate de soude. Mais si l'on pousse trop loin la température des matières en fusion, l'acide carbonique de certains carbonates terreux se dégage, et le mélange repasse à l'état solide, malgré l'excès de chaleur auquel il reste soumis.

Les sulfates alcalins forment aussi des composés très-fusibles avec les carbonates terreux non décomposables à la chaleur rouge. Ces derniers sont aussi fondus par les chlorurés, les fluorés et même les sulfures aisément fusibles. On savait que le sulfate de soude fait fondre le sulfate de chaux: parcellément les mélanges, atôme à atôme, du sulfate de soude avec le sulfate de magnésie, ou de baryte, ou de plomb, deviennent fusibles à la chaleur rouge.

Bien que toutes ces combinaisons soient si faibles que l'action de l'eau suffise pour les détruire, M. Berthier pense néanmoins que ces produits ne sont pas de simples mélanges.

249. BROMURES D'ARSENIC ET DE BISMUTH; et sur le bromure d'antimoine; par M. SÉAULLAS. (*Ibid.*; p. 318.)

Bromure d'arsenic. On le forme en projetant peu à peu de la poudre d'arsenic sur du brome contenu dans une cornue tubulée, jusqu'à ce que l'arsenic cesse de s'enflammer: alors, on distille le bromure d'arsenic qui est fusible entre 20 et 25 degrés, et bout à 220 degrés. Liquide, il est parfaitement trans-

parent; il cristallise en longs prismes. Il décompose l'eau en produisant de l'oxide d'arsenic qui se précipite avec un peu de brome, et de l'acide hydro-bromique qui retient un peu d'oxide d'arsenic. La composition du bromure d'arsenic est d'un atôme d'arsenic et de 3 atômes de brome.

Bromure d'antimoine. Il se forme comme le précédent. Il reste solide jusque vers 94° , et bout à 270° . Il est incolore et cristallise en aiguilles, et décompose l'eau. Sa composition est 1 at. d'antimoine et 3 at. de brome.

Bromure de bismuth. On l'obtient en chauffant le bismuth en poudre avec un grand excès de brome dans un long tube; des vapeurs jaunâtres se manifestent et se condensent sur les parois du tube; elles paraissent être un bromure de bismuth contenant plus de brome que celui qui reste au fond du tube avec une couleur gris d'acier et l'aspect de l'iode fondu en masse. Le bromure de bismuth fond vers 200° ; il est alors d'une couleur rouge hyacinthe. Il entre en ébullition à une chaleur voisine du rouge brun. Exposé à l'air humide, il se change en un hydrate jaune; et mis dans l'eau, il la décompose.

Oxi-bromures. Les oxi-bromures, les oxi-iodures d'arsenic, d'antimoine, et l'oxi-chlorure de ce dernier métal, abandonnent par des lavages réitérés à l'eau, le brome, l'iode et le chlore, qu'ils contiennent. Ces composés, quoique desséchés au point d'un commencement de décomposition, étant chauffés plus fortement dans un tube, donnent encore de l'eau, de l'oxide, du bromure ou de l'iodure: il paraît d'après cela, que ce sont des sous-hydro-bromatés et des sous-hydriodates.

250. FORMATION REMARQUABLE D'AMMONIAQUE; par M. HOLLUNDER. (*Kastner's Archiv*; T. XII, p. 399.)

Ce phénomène s'observe lorsqu'on fait un mélange de foie de soufre et de limaille de fer pure, qu'on met le tout dans un creuset couvert, et qu'on l'expose ainsi à une forte chaleur. Le double sulfure qu'on obtient par suite de cette opération, dégage des vapeurs d'ammoniaque, dès qu'on l'humecte avec une goutte d'eau, et cela s'observe aussi long-temps que la masse est chaude.

251. REMARQUES SUR L'ALUMINE; par M. HOLLUNDER. (*Ibid.*; p. 424.)

La dissolution de l'alumine dans l'acide nitrique se décompose promptement sous l'influence de l'air atmosphérique, même à la température ordinaire; la décomposition a encore lieu plus tôt par le moyen de la chaleur; elle se fait le plus vite lorsqu'il y a présence d'acide libre.

La substance floconneuse qui se précipite dans ce cas, n'est probablement que de l'aluminium oxydé à un plus haut degré que ne l'est l'alumine qu'on obtient par les procédés ordinaires. Cette présomption est fondée sur ce qu'il y a désoxydation de l'acide nitrique, et sur ce que cet oxyde est beaucoup plus insoluble que l'alumine ordinaire; car les acides nitrique, hydrochlorique et sulfurique, ainsi que l'ammoniaque, ne le dissolvent qu'en partie, bien plus difficilement, et il en faut un grand excès.

Une suroxydation analogue de l'alumine paraît encore être produite par d'autres moyens d'oxydation, tels que la chaleur rouge, l'action du nitre, aidée par une température élevée, etc.

252. DU FER CONTENU DANS L'ÉTAIN, ET DE LA MANIÈRE DE LE DÉCOUVRIR; par M. FISCHER à Breslau. (*Ibid.*; Tom. XIII, p. 223.)

L'étain du commerce, souvent même celui qui est de 1^{re} qualité, peut contenir du fer, qui entre aussi dans toutes les combinaisons chimiques avec l'étain, comme, par exemple, dans le chlorure, et il ne peut immédiatement être découvert par aucun réactif. Pour s'assurer de sa présence, il faut décomposer les sels d'étain par l'ammoniaque, et faire digérer à froid dans de l'acide hydrochlorique l'oxydule de zinc qui se précipite. Dans ce cas, l'acide dissout presque tout l'oxydule, et la partie non dissoute, qui reste au fond, consiste dans une combinaison d'un peu d'oxydule de zinc avec un grand excès d'oxydule de fer. Cette combinaison, traitée par l'acide hydrochlorique concentrée, à une douce chaleur, se dissout et permet de reconnaître le fer au moyen des réactifs.

(Ce même article contient encore plusieurs données sur les métaux, mais qui ont déjà été publiées dans le *Bulletin*.)

253. SUR LE PLATINE ET SES HYDROCHLORATES DOUBLES; par M. FISCHER. (*Ibid.*; Tom. XIV, p. 145.)

M. Fischer parle d'abord du minéral de platine, qui a la propriété d'être attirable à l'aimant, mais d'une manière très-faible; cette propriété tient au fer, qui y est contenu : l'attraction de l'aimant ne devient sensible que par le contact immédiat, ou du moins à une distance extrêmement petite. Pour que 20 parcelles de minéral soient attirables, elle ne peuvent avoir ensemble qu'un poids de 0,63 à 0,78 de grain. Ainsi, lorsqu'avant de soumettre le minéral de platine à l'action des acides, on veut en séparer le titanure de fer au moyen de l'aimant, on emporte en même temps, d'après ce qui précède, une quantité plus ou moins grande de platine. L'auteur parle ensuite de ce métal, considéré comme mauvais conducteur du calorique. De là il passe aux hydrochlorates doubles de platine et d'ammoniaque, qui, d'après lui, sont au nombre de trois : l'un, déjà connu, est l'hydrochlorate neutre; le second, qu'il appelle l'hydrochlorate *blanc*, est basique par un excès d'ammoniaque; le 3^e, qu'il appelle l'hydrochlorate *jaune*, est également basique, mais par un excès d'oxide de platine.

L'hydrochlorate blanc de platine et d'ammoniaque s'obtient de la manière suivante : on dissout dans l'ammoniaque l'hydrochlorate neutre de platine ammoniacal; le liquide, qui se trouble d'abord, doit être exposé à une douce chaleur, où il prend une légère teinte jaune et où il devient tout-à-fait clair. Cette dissolution, traitée par les sous-carbonates, les sulfates, les oxalates et surtout par les phosphates alcalins, donne lieu à un précipité blanc, formé des mêmes élémens que l'hydrochlorate de platine ammoniacal, seulement dans d'autres proportions. Les hydrochlorates, les sulfates et les acétates alcalins sont sans action. L'on obtient encore ce précipité blanc au moyen de l'acide sulfurique concentré, des acides phosphorique, nitrique et hydrochlorique (mais après quelque temps avec ce dernier); on l'obtient également avec l'alcool et le proto-sulfate de fer. Dans ce dernier cas, il se précipite en même temps de l'oxidule de fer, qu'on peut facilement enlever avec l'acide hydrochlorique étendu, qu'on évitera de mettre en excès, sans quoi l'on obtiendrait la seconde forme de sel basique, ou bien

L'hydrochlorate jaune de platine et d'ammoniaque; cette forme saline peut être obtenue de la manière qui vient d'être indiquée; on la prépare, en outre, en traitant la solution aqueuse

d'hydrochlorate de platine ammoniacal par le sulfate ou le phosphate de soude; la réaction n'a lieu qu'après plusieurs heures.

Qu'on prépare le sel blanc ou le sel jaune, il en reste toujours une certaine quantité en dissolution; l'alcool et le phosphate de soude sont, sous ce rapport, les meilleurs agens pour la préparation du double sel blanc; le sulfate de fer, employé d'après la manière qui vient d'être indiquée, mérite la préférence pour la préparation du double sel jaune.

Les propriétés qui distinguent essentiellement l'une de l'autre les 3 formes d'hydrochlorate de platine ammoniacal, sont les suivantes :

Outre les différences de coloration, le double sel commun cristallise en octaèdres, tandis que les 2 autres, le blanc et le jaune, se présentent seulement sous forme d'une poudre muqueuse ou filamenteuse. Le double sel commun, ou neutre, est soluble dans 150 p. d'eau, à la température ordinaire, et dans 80 p. d'eau bouillante; le sel blanc est à peine soluble, même à la température de l'eau bouillante; le sel jaune est moins soluble à la température ordinaire que le sel commun, mais très-soluble à chaud : il forme alors une solution trouble, à peine jaunâtre, tandis que la solution du sel commun est bien claire et d'une belle couleur jaune. L'hydrochlorate neutre de platine et d'ammoniaque se dissout complètement et sans coloration dans l'ammoniaque, et la dissolution, qui est claire, se conserve longtemps sans altération dans des vases hermétiquement fermés. L'hydrochlorate double avec excès d'ammoniaque (le double sel blanc) est insoluble dans l'ammoniaque; même à la température de l'ébullition. L'hydrochlorate double avec excès de platine (le double sel jaune) s'y dissout au degré de l'ébullition, mais se décompose et se convertit en double sel blanc.

Le double sel commun est insoluble dans l'acide hydrochlorique à la température ordinaire; à une température élevée il se dissout en petite quantité, et, par le refroidissement, il se précipite de sa dissolution sans changement, et sous forme cristalline. Le sel blanc se dissout au moyen d'une élévation de température, avec une couleur jaunâtre, et, par le refroidissement, il se précipite à l'état de sel jaune, c'est-à-dire avec excès de platine. Une preuve de cette transformation, c'est que le précipité se dissout complètement par une addition d'eau. Le

sel jaune se comporte de la même manière, avec cette différence qu'aucune transformation n'a lieu, et qu'il se dissout plus facilement et en plus grande quantité que le sel blanc.

L'acide sulfurique étendu dissout, au moyen de la chaleur, le double sel commun et le jaune; ces deux sels se précipitent par le refroidissement, le premier sous forme cristalline, le second sous forme d'une poudre jaune. Le sel blanc reste indissous.

L'hydrocyanate de soude et de fer est sans action sur la solution aqueuse du double sel commun; il produit avec la solution aqueuse du sel jaune un précipité plus ou moins brunâtre; avec le sel blanc, tel qu'il est contenu dans la dissolution ammoniacale, il produit un précipité blanc jaunâtre ou blanc brunâtre, qui est soluble dans l'acide hydrochlorique et précipitable de cette solution par l'ammoniaque.

Si l'on expose ces 3 sels à l'action de la chaleur, le commun donne lieu, comme on sait, à un dégagement de sel ammoniac et de chlore; le sel jaune ne produit qu'un dégagement de vapeurs de sel ammoniac; et le blanc fournit, outre le sel ammoniac, de l'ammoniaque libre. Les 2 sels basiques se distinguent encore, en ce qu'ils fondent par la chaleur, ce qui n'a pas lieu pour le sel neutre. L'auteur promet de publier prochainement la composition élémentaire de ces nouvelles formes salines. K.

254. SUR LES DOUBLES SELS DE CHRÔME; par M. le prof. FISCHER à Breslau. (*Ibid.*; p. 164.)

Si l'oxidule vert de chrome forme avec les acides des combinaisons simples, bien intimes et bien constantes, il entre aussi dans la composition de plusieurs sels doubles d'une manière aussi intime et dans des proportions tout aussi constantes. De ce nombre est :

Le sulfate de potasse et d'oxidule de chrome (alun de chrome). Les cristaux octaédriques de ce sel ne sont transparens qu'autant qu'ils sont petits; les plus gros sont opaques; ils ont une belle couleur rouge violette. A l'état de pureté, ils sont inaltérables à l'air; mais ordinairement ils s'effleurissent à la surface, et, par suite de ce changement, ils prennent une couleur verte ou lilas, selon que les eaux-mères, dans lesquelles ils se sont for-

més, contenaient un excès de sulfate de potasse ou de sulfate de chrome. Si M. Berzelius a trouvé que ces cristaux ont une couleur pourpre sale, et qu'ils paraissent verts dans quelques directions, c'est sans doute à l'influence de pareilles circonstances que cet état d'impureté a été dû.

Le sulfate de potasse et de chrome est soluble dans 6 parties d'eau, à la température ordinaire; la solution est également violette, à peu près comme une teinture de tournesol médiocrement concentrée. Par l'évaporation à la température ordinaire, le sel cristallise sans changement; par le moyen de la chaleur, au contraire, il se décompose; la solution prend une couleur verte, et, en s'évaporant, elle laisse une masse non cristalline, d'un beau vert, ou bien il se forme des cristaux de sulfate de potasse, et le sulfate de chrome reste dissous.

Si M. Berzelius n'a pas pu obtenir de cristaux de ce sel double, en soumettant la solution aqueuse à l'évaporation, cela tient uniquement à ce qu'il a eu recours à la chaleur, et que par là il a décomposé le sel. Le degré de chaleur à laquelle cette décomposition a lieu, varie selon les différens degrés de saturation de la solution; mais elle se fait toujours complètement à une température de 40 à 60° R. Le double sel lui-même, exposé à la chaleur, fond, perd son eau de cristallisation, et laisse pour résidu une masse pulvérulente, dont la couleur est lilas pendant l'incandescence, et verte-jaunâtre lorsque le refroidissement a eu lieu; cette masse est insoluble non-seulement dans l'eau, mais encore dans les acides même bouillans. Ce n'est qu'en la traitant par l'acide sulfurique concentré à chaud, qu'on l'obtient dissoute en petite quantité; mais par le refroidissement, elle se précipite en majeure partie, et complètement par une addition d'eau. Si l'on n'emploie que le degré de chaleur nécessaire pour chasser toute l'eau de cristallisation, le résidu de la masse saline prend une belle couleur verte; il est à peine soluble dans l'eau froide, et plus soluble dans l'eau chaude, qui ne le décompose pas.

M. Berzelius recommande, pour préparer ce sel, de faire un mélange de sulfate oxidule de chrome et de sulfate de fer, et de le traiter par un peu d'acide sulfurique libre; mais un procédé bien plus avantageux que celui-ci, consiste à ajouter à une solution de chromate neutre de potasse, autant d'acide sulfuri-

que concentré qu'il en faut pour redissoudre le précipité formé d'abord; après cela, on ajoute de l'alcool au liquide. Celui-ci acquiert, après un temps plus ou moins long, une couleur tout-à-fait verte, et quelquefois il s'y forme très-promptement des cristaux. Mais, dans tous les cas, on obtient le sel double en entier en ajoutant au mélange autant d'eau qu'il en faut pour redissoudre les cristaux déjà formés, et en soumettant ensuite le liquide à l'évaporation spontanée dans des vases aplatis. Les proportions les plus convenables pour la préparation de ce sel, sont : 3 p. de solution saturée de chromate de potasse, 1 p. d'acide sulfurique concentré, et 2 p. d'alcool. Si les proportions sont différentes de celles-ci, il se forme souvent, à côté du sel qu'on prépare, du sulfate acide de potasse.

Pour purifier le sulfate double de potasse et de chrome, pour en séparer les sulfates simples de chacune de ces 2 bases, il suffit de laver à petite eau les cristaux séchés sur le papier, et de continuer jusqu'à ce que l'eau de lavage soit d'une couleur violette pure, et qu'il n'ait plus de teinte verte. Cent parties de ce sel sont composées d'acide sulfurique 32,00, de potasse 8,40, d'oxidule de chrome 15,60, et d'eau 44,08.

Les acides nitrique, phosphorique et hydrochlorique se comportent de la même manière que l'acide sulfurique, s'ils sont mêlés avec des chromates. et de l'alcool, c'est-à-dire que l'acide chromique est également converti en oxidule; dans ce cas, la dissolution dans l'acide nitrique prend une belle couleur violette, et les dissolutions des 2 autres acides prennent une couleur verte. Mais s'il existait un sel double dans ces dissolutions, il n'a pas encore pu être obtenu sous forme cristalline, et il a été impossible à l'auteur de déterminer s'il avait un simple mélange des 2 sels ou une véritable combinaison. Par contre, l'acide tartrique forme un double sel analogue, dont l'auteur, à la vérité, n'a pu encore obtenir des cristaux parfaits, mais qui, toutefois, montre une tendance à cristalliser. On le prépare en mêlant une solution de chromate de potasse avec une solution d'acide tartrique; on observe alors, d'abord une coloration jaune-rougeâtre, puis brune, ensuite brune-verdâtre et enfin violette, en même temps qu'il y a élévation de température, et dégagement très-rapide et très-considérable d'acide carbonique. Après le refroidissement, le liquide est filtré et évaporé à une très-douce chaleur, et il laisse pour résidu une masse saline,

brillante, brune verdâtre ou violette, suivant les différentes proportions de chromate et d'acide tartrique; cette masse devient transparente, lorsqu'on l'étend en une couche mince, et elle se détache, sous forme de petits filaments, du vase sur lequel elle a séché. La proportion qui convient le mieux pour la préparation de cette combinaison saline, est : 1 p. de solution saturée de chromate de potasse, et 2 p. de solution saturée d'acide tartrique. De cette manière on obtient une combinaison violette, qui se dissout très-lentement et en petite quantité dans l'eau froide, mais promptement et en grande quantité dans l'eau chaude; cette solution ne se décompose point lorsqu'on l'évapore au moyen de la chaleur, et elle se dissout par là du sulfate double de potasse et de chrome.

255. SUR LA FLAMME COLORÉE DE L'ALCOOL; par le prof. VOGEL à Munich. (*Isis*; Tom. XXI, p. 529. — Mém. lu à l'assemblée des naturalistes à Munich, en 1827.)

L'auteur, après avoir mentionné les expériences de Brewster, de Pallot, de Herschel, de Blackadder, etc., s'est borné à entretenir l'assemblée des colorations jaune, rouge et verte de la flamme de l'alcool. On produit la flamme jaune, en allumant de l'alcool sur des sels à bases d'ammoniaque, de soude, de manganèse, de fer, de mercure, de platine, d'or, de nickel, de cobalt et de bismuth. On obtient une flamme rouge, en se servant de sels, dont la base soit de la chaux, de la strontiane, de la lithine ou de la magnésie. Si l'alcool est brûlé sur des sels de cuivre, d'urane ou d'alumine, on obtient une flamme verte. Tous les sels dont on se sert doivent être solubles dans l'alcool. En outre, on produit une flamme verte, en dissolvant dans l'alcool de l'acide borique ou de l'éther hydrochlorique faible. Il résulte des expériences de M. Vogel, que l'oxide de cuivre est réduit par l'alcool brûlant en protoxide et en cuivre métallique, et que la flamme verte contient elle-même du cuivre.

256. MEMORIAS DA ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS DE LISBOA. —

Mémoire de l'Académie royale des sciences de Lisbonne; Tome IV. Lisbonne, 1815 et 1816.

Ce volume commence par l'*Histoire de l'Académie pendant l'année 1824*, par S. F. de Mendo Trigozo.

Le seul des mémoires concernant la 1^{re} section du *Bulletin*, que contienne la première partie des mémoires de l'Académie,

est le suivant : *Mémoire sur les binomes*, par M. P. de Mello. C'est un petit écrit de 10 pages sur les *facultés numériques* ou les *factorielles*.

La seconde partie du volume est précédée d'un discours de J. B. de Andrada Silva, sur l'*Histoire de l'Académie*, de juin 1814 à juin 1815. Puis viennent les mémoires suivants :

Tables horaires pour la latitude de Lisbonne; par T. A. Ciera.

Plan d'un tirage de loterie; par le même.

ERRATA.

Tom. X, n° 119; au lieu de 8 à 9° R., lisez: — 8 à — 9° R.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

	Page.
<i>Mathématiques transcendantes.</i>	
Annales de mathématiques; Gergonne.....	281
<i>Astronomie.</i>	
Astronomie solaire d'Hipparque; Marcoz.....	287
Observations astronomiques; Soldner.....	290
<i>Physique.</i>	
Loi de la force élastique de l'air; Avogadro.....	291
Évaporation de la glace; Schuebler.....	301
Formule du thermomètre et des vapeurs; Auguste.....	302
Théorie de l'électricité; Bigeon.—Fils conducteurs de la pile....	303
Thermo-magnétisme.—Série électrique des bois.....	304
Note sur la compression d'une sphère; Poisson.....	Ib.
Théorie de la résistance des fluides; Tredgold.....	306
Chûte des corps dans l'eau.....	307
Résistance des liquides.—Cohésion du fer et de l'acier.....	308
Vitesse du son; Moll.—Mesure des densités des solides.....	309
Toiles d'araignées phosphorescentes.—Oscillations barométriques..	310
<i>Chimie.</i>	
Sels doubles obtenus par la voie sèche; Berthier.....	311
Bromures d'arsenic, de bismuth, d'antimoine; Sérullas.....	Ib.
Formation d'ammoniaque.—Remarques sur l'alumine.....	312
Fer dans l'étain.—Hydrochlorates doubles de platine; Fischer....	313
Sels doubles de chrome; Fischer.....	316
Flamme colorée de l'alcool.....	319
<i>Mélanges.</i>	
Mémoires de l'Acad. de Lisbonne; Tom. IV.....	Ib.

PARIS. — IMPRIMERIE DE FIRMIN DIDOT.

RUE JACOB, N° 24.

BULLETIN

DES SCIENCES MATHÉMATIQUES,

ASTRONOMIQUES, PHYSIQUES ET CHIMIQUES.

MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES.

257. COURS COMPLET DE GÉOMÉTRIE; par M. DIDIEZ. In-8° de 431 p. et 9 pl. Paris, 1828; Bachelier.

Ce cours comprendra 4 parties et autant de volumes: 1° Géométrie plane, section élémentaire; 2° Géométrie à trois dimensions, section élémentaire; 3° Géométrie plane, section analytique; 4° Géométrie à trois dimensions, section analytique. Il y aura en outre 2 vol. d'applications.

Le 1^{er} volume que nous annonçons est divisé en 4 livres. Le 1^{er} renferme la théorie des lignes droites et des lignes circulaires; le 2^e comprend la théorie des aires polygonales et des aires circulaires; dans le 3^e livre, l'auteur donne la trigonométrie plane; et dans le 4^e, il fait connaître les propriétés principales des courbes planes, ellipse, parabole, hyperbole, spirale, cycloïde, épicycloïde, par la méthode synthétique.

Cette première partie du cours de Géométrie est écrite avec beaucoup de soin. L'auteur, bien connu par son zèle pour l'enseignement des mathématiques, n'a pas cru devoir se borner aux propositions et aux problèmes dont on peut donner la solution rigoureuse; il montre quel secours la Géométrie donne pour résoudre les questions qui ne peuvent l'être que par approximation. Nous recommandons son ouvrage aux maîtres et aux élèves.

258. SUR LA FORME DES DENTS DES ROUES; par G. B. AIRY. (*Transact. of the Cambridge philos. Soc.*; Tom. II, p. 277.)

Les géomètres se sont déjà beaucoup occupés de la détermination rigoureuse des engrenages, sans que cela paraisse avoir eu beaucoup d'influence sur la pratique. M. Airy pense toutefois que l'emploi des roues en fer, de grand diamètre, se

multipliant beaucoup, il serait très-essentiel de les construire d'après des méthodes de précision. Il a eu principalement en vue dans son mémoire de rechercher les moyens d'obtenir l'uniformité d'action.

259. PRAKTIISCHE UEBUNGEN FÜR ANGEHÖRIGE MATHEMATIKER. —

Exercices pratiques pour ceux qui étudient les mathématiques; par le D^r UNGER. Tom. 1^{er} de 532 p. et 6 pl. Leipzig, 1828; Brockhaus.

Ce 1^{er} volume a pour objet le calcul, la division et la transformation des figures planes. Chaque question s'y trouve traitée dans le plus grand détail, et éclaircie par des exemples numériques, qui ne laissent désirer au lecteur aucune explication.

MATHÉMATIQUES TRANSCENDANTES.

260. JOURNAL DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES; par M. CRELLE; Tom. III, cah. 3.

Cette livraison est occupée en grande partie par le Mémoire de M. Poncelet, dont nous donnons une analyse séparée (n^o suivant). Dans un article qui fait suite, M. *Möbius* applique son calcul *barycentrique* (dont, pour le dire en passant, les principes et l'algorithme ont beaucoup d'analogie avec les méthodes de M. Poncelet) à la solution de ce problème: « Un tétraèdre étant donné, en construire un autre qui soit à-la-fois inscrit et circonscrit au premier »; bien entendu que, pour que le problème soit possible, il faut concevoir qu'un ou plusieurs sommets de l'un des tétraèdres reposent, non sur les faces de l'autre, mais sur les prolongemens de ces faces.

Viennent ensuite les solutions de plusieurs autres problèmes, données par différens géomètres.

La question suivante avait été posée dans un autre n^o du journal: « $\alpha - 1$ peut-il être divisible par μ^2 , quand μ désigne un nombre premier, et α un nombre entier plus petit que μ^2 ? » M. *Jacobi* donne une table des valeurs de μ et de α , qui résolvant affirmativement la question jusqu'à $\mu=37$.

Le même géomètre adresse une lettre au rédacteur, dans laquelle il continue à donner une notice de ses travaux sur les fonctions elliptiques, et termine par les réflexions suivantes:

« Les fonctions elliptiques diffèrent essentiellement des trans-

cendantes ordinaires; elles ont une manière d'être, pour ainsi dire absolue. Leur caractère principal est d'embrasser tout ce qu'il y a de périodique dans l'analyse. En effet, les fonctions trigonométriques ayant une période réelle, les exponentielles une période imaginaire, les fonctions elliptiques embrassent les deux cas... D'ailleurs on démontre aisément qu'une fonction analytique ne saura avoir que deux périodes, l'une réelle et l'autre imaginaire, ou l'une et l'autre imaginaires. Ce dernier cas répond à un module imaginaire... La théorie des fonctions elliptiques est un vaste objet de recherches qui, dans le cours de ses développemens, embrasse presque toute l'algèbre, la théorie des intégrales définies et la science des nombres. Quel titre de gloire pour l'illustre auteur du *Traité des fonctions elliptiques*, que d'avoir créé cette belle théorie et d'avoir allumé ce flambeau à la postérité.»

261. MÉMOIRE SUR LES CENTRES DE MOYENNES HARMONIQUES; par M. PONCELET. (*Ibid.*; p. 213.)

Ce Mémoire, présenté à l'Académie le 8 mars 1824; et dont il a été plusieurs fois fait mention dans le *Bulletin*, surtout à l'occasion de la polémique qui s'est engagée entre son auteur et le savant rédacteur des *Annales de Mathématiques*, vient enfin d'être mis au jour. Il faut espérer que la publication des travaux plus récents de M. Poncelet n'éprouvera pas les mêmes retards.

Supposons qu'à partir du même point, et sur une même droite, on porte dans le même sens 3 distances a, b, c , telles que $a-b : b-c :: a : c$, ces trois distances formeront une proportion harmonique, ainsi nommée, parce qu'elle sert de base à l'échelle diatonique; et une série de semblables distances constitue une progression harmonique, lorsque trois quelconques d'entr'elles, qui sont consécutives, forment une proportion harmonique. On démontre qu'il en sera encore ainsi pour toutes les projections centrales ou perspectives de la figure sur une droite arbitraire. Maintenant, si l'on suppose l'origine commune des segmens harmoniques à l'infini, soit dans la figure primitive, soit dans la projection, les points restans formeront une échelle de parties égales, propriété qui, dans l'art du dessin, a fait donner à la division en parties harmoniques, le nom d'é-

chelle perspective ou fuyante. En général, la division harmonique remplace, en projection, la division en parties égales, et peut en être considérée comme l'extension.

On doit à Maclaurin la remarque fondamentale : « que, dans une proportion harmonique, la valeur réciproque du second terme est moyenne arithmétique entre les réciproques du premier et du troisième » ; d'où résulte la définition suivante : « La *moyenne harmonique* entre un nombre quelconque de quantités est telle, que sa réciproque est moyenne arithmétique entre toutes celles des autres prises avec un signe convenable. » M. Poncelet a commencé par transformer cette relation en une autre plus générale, et qui fut immédiatement *projective*, dans le sens que les autres écrits de l'auteur assignent à ce terme. Il a été conduit à reconnaître que le point qui répond à cette moyenne, en supposant toujours les distances ou segmens comptés sur une même droite et d'une même origine, devenait proprement le *centre des moyennes distances* des points appartenant aux autres, toutes les fois qu'on venait à supposer l'origine commune à l'infini, soit dans la figure primitive, soit dans les projections : rapprochement qui l'a conduit à nommer, par analogie, le point en question *centre des moyennes harmoniques* des points proposés, par rapport à l'origine commune, d'où se mesurent les segmens harmoniques.

Dès-lors, il a pu traduire, en les généralisant d'après les principes exposés dans le *Traité des propriétés projectives*, soit les définitions, soit les propriétés qui concernent le centre des moyennes distances d'un nombre quelconque de points situés arbitrairement sur un plan ou dans l'espace ; et il a obtenu de cette manière la théorie du centre des moyennes harmoniques. D'ailleurs, comme les géomètres sont parvenus, dans ces derniers temps, à étendre la théorie du centre des moyennes distances au cas où les moyennes arithmétiques sont prises relativement à des coefficients numériques quelconques, il a donné la même extension à celle du centre des moyennes harmoniques.

Dans la dernière partie de son Mémoire, l'auteur a exposé quelques-unes des propriétés qui découlent de cette théorie, pour les systèmes de points, de droites et de plans.

262. ANNALES DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES; par M. GERGONNE; Tom. XIX, n^{os} 5 et 6. Nov. et déc. 1828.

N^o 5. Dans un premier article de cette livraison, M. Plucker démontre, sur les surfaces courbes, les théorèmes suivans, tout-à-fait analogues à ceux qu'il a démontrés sur les lignes courbes, dans la livraison précédente.

I. Toutes les surfaces du $m^{\text{ème}}$ degré, qui passent par les

$$\frac{m+1}{1} \cdot \frac{m+2}{2} \cdot \frac{m+3}{3} - 2m^{\text{ème}}$$

mêmes points, se coupent, en général, suivant une même courbe à double courbure.

II. Toutes les surfaces du $m^{\text{ème}}$ degré, qui passent par les

$$\frac{m+1}{1} \cdot \frac{m+2}{2} \cdot \frac{m+3}{3} - 3$$

mêmes points, passent en outre par les

$m^3 - \frac{m+1}{1} \cdot \frac{m+2}{2} \cdot \frac{m+3}{3} + 3$ mêmes points fixes.

I. Toutes les surfaces de $m^{\text{ème}}$ classe, qui touchent les

$$\frac{m+1}{1} \cdot \frac{m+2}{2} \cdot \frac{m+3}{3} - 2$$

mêmes plans, sont, en général, circonscrites à une même surface développable.

II. Toutes les surfaces de $m^{\text{ème}}$ classe, qui touchent les

$$\frac{m+1}{1} \cdot \frac{m+2}{2} \cdot \frac{m+3}{3} - 3$$

mêmes plans, touchent en outre les

$m^3 - \frac{m+1}{1} \cdot \frac{m+2}{2} \cdot \frac{m+3}{3} + 3$ mêmes plans fixes.

Dans le cas particulier où $m=2$, on déduit de là les propositions suivantes :

1^o Toutes les surfaces du second ordre, qui passent par les 8 mêmes points, se coupent suivant une même courbe à double courbure.

2^o Toutes les surfaces du second ordre, qui passent par 7 points donnés, ont en outre un 8^e point commun.

1^o Toutes les surfaces du second ordre, qui touchent les 8 mêmes plans, sont inscrites à une même surface développable.

2^o Toutes les surfaces du second ordre, qui touchent 7 plans donnés, ont en outre un 8^e plan tangent commun.

M. Gergonne rappelle, à ce sujet, les deux propositions suivantes, démontrées dans le journal de M. Crelle, et qu'il démontre lui même d'une manière fort simple.

Toutes les surfaces du second ordre, qui passent par 7 des 8 sommets d'un hexaèdre octogone, passent aussi par le 8^e, et lui sont conséquemment circonscrites.

Toutes les surfaces du second ordre, qui touchent 7 des 8 faces d'un octaèdre hexagone, touchent aussi la 8^e, et lui sont conséquemment inscrites.

peu près, nous voyons résulter une précession de $53''$ à $54''$; M. M. prend naturellement, dit-il, la moyenne de ces deux précessions, qui doit être la vraie précession d'Hipparque: ce chiffre moyen est à très-peu près le même que celui des modernes. La précession serait donc constante; cette seconde conclusion, malheureusement, ne repose pas sur des bases plus solides que la première.

L'excentricité solaire d'Hipparque, ramenée à sa vérité primordiale par des procédés analogues aux précédens, a montré de plus, à M. M., que cet élément est invariable. On sait que ce point, de même que la constance de la durée de l'année tropique, est l'objet de quelque dissentiment parmi les astronomes. Nous croyons devoir signaler, en finissant, certaines inadvertances qui, mal interprétées, pourraient faire croire que M. M. est peu familier avec l'usage des instrumens astronomiques: on lit, par exemple, à la page 334, que l'anneau équatorial servait à observer au méridien et à midi; ailleurs, M. M. conteste vivement, à M. Delambre, la nécessité de se donner sur l'astrolabe la position de l'un des deux astres dont on cherche la distance; « puisque, dit-il, l'astrolabe donne bien le lieu de la lune sans l'intervention des tables, pourquoi ne donnerait-il pas celui du soleil, de même sans l'intervention des tables? » Il n'a pas songé qu'on allait lui répondre: « parce que l'astrolabe donne le lieu de la lune comparativement à celui du soleil, quand on s'est donné ce dernier par le calcul. » Du reste, nous en convenons, M. Delambre, dans la discussion dont il s'agit, n'a pas compris Ptolémée, mais nous devons ajouter que M. M. ne nous semble pas avoir été plus heureux que M. Delambre.

En résumé, dans l'ouvrage que nous venons d'analyser, nous n'avons guère trouvé que les intentions de l'auteur qui fussent dignes d'éloge sans restrictions: assurément une persévérance de trente années était digne d'un meilleur succès. J. DRYANBY.

229. OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES, faites à l'Observatoire royal de Bogenhausen; par M. J. SOLDNER. (*Mémoires de l'Académie des Sciences de Munich*; Tom. VIII.)

L'auteur donne, jour par jour, les observations faites au cercle méridien, depuis le 14 décembre 1819, jusqu'au 30 décem-

laires d'un point fixe quelconque se coupent tous en un autre point fixe.

Dans toutes les surfaces du second ordre passant par 8 points donnés, les plans polaires d'un point fixe quelconque se coupent tous suivant une même droite fixe.

quelconque fixe sont tous situés dans un autre plan fixe.

Dans toutes les surfaces du second ordre touchant 8 plans donnés, les pôles d'un plan fixe quelconque sont tous situés sur une même droite fixe.

Dans un second article, M. Bobillier revient de nouveau sur ce qu'il a appelé (*Bulletin* de mai 1828, pag. 303) surface polaire d'un point ou d'un plan, points polaires d'un plan ou plans polaires d'un point, courbe ou surface développable polaire d'une droite, dont il établit la théorie d'une manière beaucoup plus simple, plus directe et plus lumineuse qu'il ne l'avait fait en premier lieu. Il ne parvient d'ailleurs à aucun nouveau théorème.

Le 3^e article est une note dans laquelle M. Gergonne présente d'abord, sous un point de vue particulier, la mesure ordinaire du volume du tétraèdre, en y employant des sommations de séries infinies, démontrées géométriquement. Il donne ensuite une démonstration fort simple, due à M. Tramontini, et qui lui a été communiquée par M. Martinelli, de cet élégant théorème, déjà démontré en un autre endroit du recueil: le volume d'un tétraèdre est le 6^e du produit de deux arêtes opposées, du sinus tabulaire de leur inclinaison l'une à l'autre et de leur perpendiculaire commune.

VI. M. Bobillier a donné, dans la *Correspondance mathématique et physique*, quelques beaux théorèmes sur les projections stéréographiques auxquels M. Chasles était déjà parvenu de son côté, ainsi qu'il l'avait annoncé à M. Gergonne par une lettre, en date du 15 janvier 1828; mais il lui annonçait en même temps que ces théorèmes n'étaient que des cas particuliers d'autres théorèmes plus généraux, qu'il ne différerait de publier que parce que la plupart des corollaires qu'il se proposait d'en déduire reposaient sur la théorie des *axes de symptose* et des *centres d'homologie*, qu'il lui fallait d'abord exposer. C'est au développement de ces théorèmes et de leurs nombreux corollaires qu'est consacré l'article, fort étendu, qui commence la livraison que nous annonçons. Le théorème principal peut

être énoncé comme il suit : *Plusieurs surfaces du second ordre étant inscrites à une même surface de cet ordre, l'œil étant placé en un quelconque des points de cette dernière, et le plan du tableau étant parallèle à son plan tangent en ce point.* 1° *Les perspectives de contours apparens de toutes les surfaces inscrites seront des coniques semblables et semblablement disposées.* 2° *Les centres de ces coniques seront les perspectives des pôles des plans des lignes de contact de ces surfaces avec celle à laquelle elles sont inscrites, pris par rapport à cette surface, ou respectivement par rapport à chacune des autres.*

Après avoir démontré ce premier théorème, M. Chasles le généralise ainsi qu'il suit : *Plusieurs surfaces du second ordre étant inscrites à une même surface de cet ordre, l'œil étant placé en un quelconque des points de cette dernière, et le plan du tableau étant quelconque ;* 1° *les perspectives des contours apparens des surfaces enveloppées seront des coniques qui auront toutes un même axe de symptose, intersection du plan du tableau avec le plan tangent conduit par l'œil à la surface enveloppante.* 2° *Les pôles de cet axe de symptose, par rapport à ces coniques, seront les perspectives des pôles, relatifs à la surface enveloppante, des plans de ses lignes de contact respectives avec les surfaces enveloppées.*

¹ Nous ne saurions suivre M. Chasles dans les nombreuses et intéressantes conséquences qu'il déduit de ces propositions ; nous observerons seulement avec lui qu'au moyen de la théorie des polaires réciproques, qu'il ne faut jamais perdre de vue, dans la *géométrie de situation*, on peut en conclure cet autre théorème : *Plusieurs surfaces du second ordre étant circonscrites à une même surface de cet ordre, et un plan tangent étant mené à cette dernière, par un quelconque de ses points ;* 1° *ce plan sera un centre d'homologie de toutes les coniques, prises deux à deux, suivant lesquelles les surfaces enveloppantes seront coupées par le plan tangent.* 2° *Les polaires respectives de ce point, par rapport à ces coniques, seront les droites suivant lesquelles ce même plan sera coupé par les plans des lignes de contact de la surface enveloppée avec ses enveloppantes.*

Nous observerons encore, avec M. Chasles, qu'on pourrait de nouveau déduire de ses théorèmes les diverses propriétés du système de deux coniques quelconques ; et celles du système

de trois coniques, qui ont un même centre d'homologie ou un même axe de symptose, dont il s'est précédemment occupé. (*Bulletin* de mai 1828, n° 206.) Il en conclut, entr'autres corollaires, la proposition suivante, que M. Quetelet n'avait encore démontrée que pour le cône; et M. Dandelin pour l'hyperboloïde à une nappe : *Si à une même surface de révolution du second ordre on inscrit deux sphères, tout plan tangent commun à ces deux sphères coupera la surface enveloppante suivant une conique dont ses points de contact avec les sphères seront les deux foyers.*

M. Chasles annonce que, dans un autre article, il s'occupera de la recherche des propriétés générales des systèmes de surfaces du second ordre inscrites ou circonscrites à la fois à deux autres surfaces du même ordre.

Dans un second article de la livraison, un anonyme traite les deux problèmes suivans, qui avaient été proposés dans une précédente livraison : I. *Décrire un cercle qui intercepte, sur les directions des trois côtés d'un triangle donné, des segmens dont les longueurs soient données ?* II. *Décrire un cercle qui soit vu, des trois sommets d'un triangle donné, sous des angles égaux à des angles donnés ?*

Par une analyse très-simple, l'auteur trouve la solution de ces deux problèmes dans les deux théorèmes suivans : I. Aux trois côtés a, b, c , d'un triangle donné, soient menées, de part et d'autre, des parallèles qui en soient respectivement distantes des quantités données d, e, f , ces trois couples de parallèles formeront, par leur rencontre, 3 parallélogrammes, ayant leurs centres aux 3 sommets du triangle. A chacun de ces parallélogrammes soit circonscrite une hyperbole équilatère, ayant pour asymptotes les 2 droites, perpendiculaires l'une à l'autre, qui divisent en 2 parties égales tant l'angle du triangle donné, qui a son sommet au centre du parallélogramme, que le supplément de cet angle. Les 3 hyperboles ainsi décrites se couperont en 4 points, centres d'autant de cercles qui intercepteront sur les directions des 3 côtés a, b, c , du triangle donné, des longueurs respectivement égales à $2d, 2e, 2f$.

II. Des sommets des 3 angles α, β, γ , d'un triangle donné, pris tour à tour pour centres, soient décrits 3 cercles dont les rayons, d'ailleurs de grandeur arbitraire, soient respectivement

proportionnels aux cosécantes de 3 angles donnés δ, ϵ, ζ , et soient déterminés les centres d'homologie ou de similitude de ces 3 cercles, pris successivement deux à deux. Si, sur les distances entre les deux centres d'homologie relatifs à chaque couple de cercles, prises tour à tour pour diamètres, on décrit 3 nouveaux cercles, ces derniers passeront tous 3 par 2 nouveaux points, centres de 2 cercles qui sont vus l'un et l'autre, des sommets des 3 angles α, β, γ , du triangle donné, sous des angles respectivement égaux à $2\delta, 2\epsilon, 2\zeta$.

M. Gergonne annonce en note qu'une solution toute pareille du 2^e problème lui a été adressée de Modène par M. Pagliani; mais que l'auteur, à la manière des anciens géomètres, se borne à justifier sa construction, sans laisser apercevoir l'analyse qui a pu l'y conduire. M. Gergonne observe aussi que le dernier théorème peut être réduit à cet énoncé très-brief: *Le centre du cercle, qui est vu des sommets d'un triangle donné sous 3 angles donnés, est le point d'où l'on verrait, sous des angles égaux, 3 autres cercles qui auraient pour centres les 3 sommets du triangle, et dont les rayons seraient respectivement proportionnels aux cosécantes des moitiés des 3 angles donnés.*

Suivent des énoncés de théorèmes et de problèmes, que nous ferons connaître à mesure qu'on en produira les démonstrations et solutions.

263. RÉCLAMATION, par M. PLÜCKER.

Le numéro 5 de votre *Bulletin* (1^{re} sect. 1828), qui vient de tomber entre mes mains, m'oblige à vous adresser la réclamation suivante, que je vous prie d'insérer dans le plus prochain numéro.

C'est d'une lettre de Berlin que j'ai appris, il y a 3 à 4 mois, avoir été l'objet des injustes attaques de M. Poncelet. Je n'ai pu y répondre parceque je n'avais aucune connaissance exacte du fait. M. Poncelet, infatigable à reproduire toujours les mêmes accusations contre moi, se présente de nouveau, pour donner les preuves de ce qu'il a avancé. Deux mots suffiront pour réfuter tout ce que M. Poncelet allègue contre ma bonne foi. « L'échafaudage des doubles colonnes, auxquelles M. Gergonne attachait beaucoup d'importance, sans doute par esprit de prosélytisme pour la dualité » (1828, mai 299), est l'ouvrage de M. Gergonne, et non pas celui « du docteur

allemand. » J'ai accordé volontiers à M. Gergonne la liberté de changer la rédaction de mon mémoire; s'il y a trouvé des développemens favorables à ses idées sur la dualité (moi, j'ignorais absolument le sens de ce mot, avant la lecture du n° cité de votre *Bulletin*), je ne puis qu'approuver qu'il l'ait fait ressortir par « l'échafaudage des doubles colonnes. » Il n'y a donc ni prosélyte, ni esprit de prosélytisme.

« Que penseront donc les lecteurs si, les mémoires de M. Plucker à la main, nous prouvons clairement qu'il avait une parfaite connaissance du *Traité des propriétés projectives*? Or, c'est lui-même qui, dès la première page du premier de ses mémoires, (j'abrège le passage suivant), cite ce *Traité*. » Non, ce n'est pas lui, c'est encore M. Gergonne. Dans le 8^e vol. des *Annales*, que j'avais sous les yeux lorsque je rédigeais le mémoire en question, M. Poncelet, pour faire prévaloir ses méthodes sur celle de la géométrie analytique, indique entre autres constructions, celle de l'un des problèmes traités dans mon mémoire. C'est cette construction que, moi, j'avais citée, en ajoutant les mots suivans : « Voyons si ce problème se prête si difficilement aux méthodes de la géométrie analytique. » Ces mots expliquent parfaitement le but de mon mémoire. Je n'avais pas alors la facilité de me procurer le *Traité des propriétés projectives*, que je connaissais seulement par le catalogue de M. Bachelier. M. Gergonne, en citant, au lieu de ses *Annales*, l'ouvrage de M. Poncelet, a reconnu par là plus particulièrement que je n'avais pu le faire, la priorité de ses recherches sur le même sujet; il ne devait pas s'attendre aux réclamations de ce géomètre pour quelques résultats obtenus par lui, qui, en eux-mêmes, tous corollaires d'un théorème connu, ne sont d'aucune importance.

Les argumens allégués contre moi par M. Poncelet, ont donc disparu. Je déclare après cela, que, jusqu'à ce jour, je n'ai pas vu l'ouvrage de M. Poncelet; j'ajoute que j'ignore absolument tout ce qui a été publié dans les deux derniers volumes des *Annales*; en sorte que je ne connais ni la rédaction de mon premier mémoire, ni les discussions qui se sont élevées sur mon compte.

Je vous adresse ci-joint le premier volume de mes *Développemens de géométrie analytique*, qui a paru au commencement

de l'année. Je pense que vous y apercevrez des méthodes qui ont dû nécessairement me conduire à beaucoup de résultats nouveaux. Depuis l'impression de ce volume, qui a duré très-long-temps, j'ai perfectionné et étendu de beaucoup les méthodes qui y sont exposées. J'ai devant moi les matériaux pour un second volume, mais je n'en peux garantir la publication prochaine.

J'ai reconnu dès le premier moment (en parcourant les *Annales*), l'importance des travaux de M. Poncelet. Je m'en suis prononcé dans la préface du 1^{er} vol., et si, après cela, je n'ai pas consulté son traité, c'est uniquement parceque je ne pouvais me le procurer sur le champ, et parce que le titre de mon ouvrage me permettait de le faire plus tard.

La lecture du n^o cité plus haut, m'engage à rédiger de mes papiers un mémoire sur le sujet en discussion entre MM. Gergonne et Poncelet. En y exposant une théorie bien différente de celles données jusqu'ici, je ferai voir peut-être qu'une méthode purement analytique m'a fait découvrir de mon côté, le secret de la dualité : mais tout cela ne date que d'un an. J'espère que le savant rédacteur des *Annales* voudra bien recevoir ce mémoire.

Bonn, ce 24 juillet 1828.

PLÜCKER.

Note du Rédacteur. C'est par oubli que la publication de cette lettre a été retardée. Nous en avons retranché quelques épithètes inutiles au succès de la discussion. Le volume publié par M. Plücker, a été analysé au *Bulletin* de sept. dernier, n^o 144.

ASTRONOMIE.

264. CONNAISSANCE DES TEMPS, pour 1830. In-8^o de 216 p. de tables, et 276 pages d'additions. Paris, 1827; Bachelier.

Les additions se composent des articles suivans : *Mémoire sur le flux et reflux lunaire atmosphérique* ; par M. Laplace. Ce géomètre avait d'abord calculé la valeur du flux lunaire atmosphérique, au moyen de 7 années d'observations barométriques faites par M. Bouvard. Il avait ainsi obtenu 0,055 millimètre pour l'étendue entière du flux lunaire, et 3 h. 19 m. pour l'heure de son maximum du soir, le jour de la syzygie. Mais depuis,

M. Bouvard ayant ajouté 4 nouvelles années d'observations barométriques aux précédentes, il a fallu reprendre ce travail; et en appliquant les formules que Laplace expose dans le 1^{er} paragraphe de son mémoire actuel, M. Bouvard trouve par le calcul des formules,

$$4 R \sin \lambda = x, 4 R \cos \lambda = y$$

où R est la hauteur du baromètre, au-dessus de sa hauteur moyenne, au moment du flux, produite par l'action de la lune sur l'atmosphère; λ l'heure du flux et reflux du soir, le jour de la syzygie supposée arriver à midi, cette heure étant convertie en arc, à raison de la circonférence pour un jour :

$$x = 0,031758, y = 0,01534,$$

et l'étendue entière $2 R$ du flux lunaire atmosphérique, égale à 0,01763. Ce résultat, comme l'on voit, est bien différent du premier, quoique du même ordre. Aussi, Laplace trouve la probabilité que la valeur de x est renfermée entre les valeurs $\pm 0,031758$, seulement de 0,3617 par rapport à l'unité. La valeur de y donne encore plus d'incertitude; en sorte que, d'après ce géomètre, malgré le très-grand nombre d'observations employées, cette action lunaire n'est indiquée qu'avec une faible vraisemblance. Dans la *Mécanique céleste*, Tome VII, pag. 296, Laplace avait d'abord donné 0,25970 millimètre pour l'action lunaire; puis dans la *Connaissance des temps* pour 1826, il l'avait fixée à 0,05443 mm.; maintenant il la trouve égale à 0,01763 mm. Voyez le mémoire de M. Flaugergues. (*Bulletin*; Tom. IX, n° 207).

Discours prononcé aux obsèques de M. le marquis de Laplace, par M. Poisson. Laplace est mort à Paris, le 5 mars 1827, à 9 h. du matin. Il était né le 23 mars 1749, à Beaumont-en-Auge, près de Caen, où il fit ses premières études.

Extrait d'un mémoire sur le mouvement de la Terre autour de son centre de gravité; par M. Poisson. Nous avons donné cet extrait en entier dans le *Bulletin*, Tom. VIII, n° 110.

Tables pour calculer les différences de niveau des points trigonométriques du premier ordre; par M. Puissant. Ce géomètre avait déjà prouvé que les différences de niveau peuvent être calculées comme sur une sphère dont le rayon serait égal à la normale comprise entre l'une des stations et la ligne des pôles; de sorte qu'en nommant K la corde de l'arc terrestre compris

l'on a supposé que toute année dont le quantième est donné en *jours égyptiens* est une année égyptienne, tandis qu'il n'en est point ainsi; tout concourt à prouver, qu'en usant d'années de 365 jours et un quart, les astronomes grecs faisaient marcher pareillement une série de périodes de 365 jours; disons mieux encore: la véritable longueur de l'année étant inconnue, on se servait, pour la mesurer, de cette série de périodes de 365 jours.

S'il en était besoin, nous pourrions citer encore, comme n'étant rien moins que prouvée, la substitution faite par Ptolémée, suivant M. M., du nombre 55 au nombre 54; car le nombre 55 convient très-bien à la place où il se trouve; il ne s'agit, pour le voir, que d'entendre Ptolémée, que malheureusement ceux qui l'ont traduit n'ont pas toujours entendu; et M. M., nous sommes forcés de le dire, n'apas été, dans ce cas, plus heureux que ses devanciers. On s'aperçoit trop, à certaines discussions philologiques que renferme son ouvrage, et notamment à une longue analyse d'un passage de Strabon, que l'auteur n'a conservé que de vagues souvenirs des langues classiques. Il a failli, du reste, là où beaucoup d'autres avaient failli avant lui.

Partant d'un point aussi peu solide, M. M. ne pouvait guères arriver à des conséquences bien positives.

Quelques erreurs supposées gratuitement, quelques autres qui paraissent réelles, mais que l'on peut fort bien attribuer à l'attention des copistes, ont suffi pour le porter à soupçonner, chez les astronomes grecs, un système occultateur analogue à celui que l'on a attribué de tout temps aux prêtres de l'Orient; il a même cru reconnaître une preuve décisive de l'existence d'un pareil système dans le titre d'un ouvrage attribué par les Arabes à Hipparque; cet ouvrage traitait, suivant ce titre qui seul est arrivé jusqu'à nous, des *Secrets des astres*, c. à d., ajoute l'écrivain arabe, des influences célestes sur les affaires humaines; c'est nous apprendre bien clairement que ce n'était autre chose qu'un traité d'astrologie; dès lors, quelle conclusion tirer du titre en question?

Ce système une fois admis, il était naturel d'en chercher la clé; les observations qui nous sont parvenues ayant été altérées systématiquement, il fallait, pour les rendre à leur état de

la campagne de la corvette de *S. M. la Coquille*, pendant les années 1822, 1823, 1824 et 1825; par M. Duperrey. Voici les rapports des longueurs des pendules qui battent la seconde dans le vide et au niveau de la mer :

	Latitudes.	Longueur du pendule.
Paris.....	48° 50' 14" B	1,00000000
Toulon.....	43 07 20 B	0,99950585
Iles Malouines.....	51 31 44 A	1,00025995
Port-Jackson.....	33 51 40 A	0,99871430
Ile-de-France.....	20 09 23 A	0,99789022
Ascension.....	7 55 48 A	0,99729881

Résumé des observations de l'inclinaison et de la déclinaison de l'aiguille aimantée, faites dans la campagne de la corvette de S. M. la Coquille, pendant les années 1822, 1823, 1824 et 1825; par M. Duperrey. (Voyez le Bulletin; Tom. VIII, n° 126).

Observations astronomiques faites à l'observatoire royal de Marseille en 1825; par M. Gambart. Ces observations comprennent les éclipses des satellites de Jupiter, du 1^{er} janvier au 6 mai; les observations de la comète découverte à Marseille le 19 mai 1825; les observations météorologiques.

Résumé des opérations hydrographiques faites en 1819 et 1820, pendant la campagne de la corvette la Bayadère et du brick le FAVORI; par M. Givry. Nous renvoyons cet article important à la 6^e section du Bulletin.

Addition à la Note sur le mouvement des étoiles doubles; par M. Savary. C'est un exemple du calcul des formules données dans la Note de l'auteur.

Mémoire sur les opérations géographiques faites dans la campagne de la corvette de S. M. la Coquille, pendant les années 1822, 1823, 1824 et 1825; par M. Duperrey. (Renvoyé à la 6^e section du Bulletin).

Note sur la comète périodique de 3,3 ans; par M. Damoiseau. L'auteur cite d'abord les élémens de cette comète pour 1828 et 1829, calculés par M. Encke dans l'hypothèse d'un milieu résistant, et dans l'hypothèse du vide; puis les éphémérides pour 1828 dans la première hypothèse. M. Damoiseau, corrigeant les élémens de cette comète qu'il avait donnés pour 1829 (Connaissance des temps pour 1827), leur assigne les valeurs suivantes, en tenant compte de l'action de Saturne.

Passage au périhélie, janvier 1829..... 10^h 07^m 6^s,

peu près, nous voyons résulter une précession de $53''$ à $54''$; M. M. prend naturellement, dit-il, la moyenne de ces deux précessions, qui doit être la vraie précession d'Hipparque: ce chiffre moyen est à très-peu près le même que celui des modernes. La précession serait donc constante; cette seconde conclusion, malheureusement, ne repose pas sur des bases plus solides que la première.

L'excentricité solaire d'Hipparque, ramenée à sa vérité primordiale par des procédés analogues aux précédens, a montré de plus, à M. M., que cet élément est invariable. On sait que ce point, de même que la constance de la durée de l'année tropique, est l'objet de quelque dissentiment parmi les astronomes. Nous croyons devoir signaler, en finissant, certaines inadvertances qui, mal interprétées, pourraient faire croire que M. M. est peu familier avec l'usage des instrumens astronomiques: on lit, par exemple, à la page 334, que l'anneau équatorial servait à observer au méridien et à midi; ailleurs, M. M. conteste vivement, à M. Delambre, la nécessité de se donner sur l'astrolabe la position de l'un des deux astres dont on cherche la distance; « puisque, dit-il, l'astrolabe donne bien le lieu de la lune sans l'intervention des tables, pourquoi ne donnerait-il pas celui du soleil, de même sans l'intervention des tables? » Il n'a pas songé qu'on allait lui répondre: « parce que l'astrolabe donne le lieu de la lune comparativement à celui du soleil, quand on s'est donné ce dernier par le calcul. » Du reste, nous en conviendrons, M. Delambre, dans la discussion dont il s'agit, n'a pas compris Ptolémée, mais nous devons ajouter que M. M. ne nous semble pas avoir été plus heureux que M. Delambre.

En résumé, dans l'ouvrage que nous venons d'analyser, nous n'avons guère trouvé que les intentions de l'auteur qui fissent dignes d'éloges sans restrictions: assurément une persévérance de trente années était digne d'un meilleur succès. J. DRYANET.

229. OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES, faites à l'Observatoire royal de Bogenhausen; par M. J. SOLDNER. (*Mémoires de l'Académie des Sciences de Munich*; Tom. VIII.)

L'auteur donne, jour par jour, les observations faites au cercle méridien, depuis le 14 décembre 1819, jusqu'au 30 décem-

Il faut observer à ce sujet que la règle d'intercalation reçue suppose près de 3 secondes de moins à la révolution synodique de la lune, qui est en effet maintenant de $29^{\circ} 12^h 44' 2''$; l'erreur est de $17' 6''$ par cycle de 30 ans, et doit éloigner à la longue le commencement de l'année de la néoménie. Pour l'année actuelle 1244, le premier jour ne commence que 11 heures et demie après la nouvelle lune; et si on ajoute à cette circonstance les effets dus aux inégalités du mouvement de cet astre, on voit qu'il arrive quelquefois des différences très-notables entre les retours des lunaisons et ceux des mois.

L'année civile des Turcs est, comme on voit, une *année vague*, qui ne suit nullement le cours du soleil, et même s'éloigne plus ou moins des termes astronomiques, qui sont présumés en fixer le retour; et cela d'autant plus qu'à la longue la durée de la lunaison varie. Comme certaines pratiques religieuses de ces peuples sont fixées aux époques des nouvelles lunes, le calendrier civil n'étant pas absolument d'accord avec l'état que présente le ciel, il en résulte des déplacemens d'un ou deux jours dans les retours de certains mois, et il n'est pas rare de voir en Turquie que des villes assez voisines ne suivent pas les mêmes dates civiles, ce qui jette du désordre dans la chronologie. Cependant ce sont les principes établis ci-dessus qui doivent servir de règle pour la formation du calendrier musulman, et qui sera observée dans ce que nous allons dire.

Les mois sont alternativement de 30 et de 29 jours; mais le 12^e mois prend 30 jours dans les années intercalaires: voici les noms de ces mois ou lunes.

1 ^{er} mois, <i>moharrem</i> ou <i>muharrem</i> , de.....	30 jours.
2 ^e <i>ssafar</i> ou <i>ssafer</i> , de.....	29.
3 ^e <i>rhaby'el aouel</i> ou <i>rébéii</i> , 1 ^{er} de...	30.
4 ^e <i>rhaby'el thany</i> ou <i>rébéii</i> , 2 ^e de...	29.
5 ^e <i>djemad el aouel</i> ou <i>djémasi</i> , 1 ^{er} de 30.	
6 ^e <i>djemad el thany</i> ou <i>djémasi</i> , 2 ^e de 29.	
7 ^e <i>redjeb</i>	de 30.
8 ^e <i>cha'ban</i>	de 29.
9 ^e <i>ramadan</i>	de 30.
10 ^e <i>chaoual</i> ou <i>cheval</i>	de 29.
11 ^e <i>doul-gadéh</i> ou <i>zyl kideh</i>	de 30.
12 ^e <i>dyl-hhagéh</i> ou <i>zyl hhidgdhé</i>	de 29 ou 30.

d'air, et θ la nouvelle température qu'elle prend dans ce même cas, comptées l'une et l'autre du zéro du thermomètre, et désignant par α l'accroissement de force élastique produit par un degré de température sur l'air à 0° sous volume constant, ou l'accroissement de volume produit par un degré de température sous pression constante, on a pour la loi de ce changement de température

$$\frac{1 + \alpha\theta}{1 + \alpha\theta'} = \left(\frac{\rho}{\rho'}\right)^k - 1, \text{ ou } \theta = \frac{1 + \alpha\theta'}{\alpha} \left(\frac{\rho}{\rho'}\right)^k - 1 - \frac{1}{\alpha}. \text{ Ces}$$

deux lois sont au reste liées entre elles, d'après les lois de Mariotte et de M. Gay Lussac, de manière que l'une d'elles étant admise, l'autre s'ensuit nécessairement. Cette loi de la force élastique de l'air, dans le cas indiqué, introduite dans la formule de Newton, pour la vitesse du son dans l'air, au lieu de la loi de Mariotte, doit donner, comme on sait, selon l'idée de Laplace, la véritable expression de cette vitesse.

M. Ivory, dans un article publié dans le *Philosoph. Magazine*, avril 1827, par une marche de raisonnement qui lui est propre, a pu pouvoir déduire de ce même principe de la constance du rapport des deux chaleurs spécifiques de l'air, à toutes les températures et pressions, une loi différente de celle de M. Poisson, pour la force élastique de l'air, relativement à sa densité, dans le cas où la quantité de calorique reste constante dans l'air comprimé ou dilaté. Il trouve l'équation

$$\frac{P}{P'} = \frac{\rho}{\rho'} \left(1 + \frac{\alpha}{\beta}\right) - \frac{\alpha}{\beta}, \text{ dans}$$

laquelle les lettres p, p', ρ, ρ' et α ont la même signification que ci-dessus, et β est tel que $1 + \frac{\alpha}{\beta}$ désigne, selon lui, le rapport

des deux chaleurs spécifiques, en sorte qu'en appelant k ce rapport comme ci-dessus, on aurait

$$\frac{P}{P'} = 1 + k \left(\frac{\rho}{\rho'} - 1\right). \text{ Cette}$$

équation diffère, comme on voit, essentiellement, de celle de M. Poisson, et ne s'accorde sensiblement avec elle que lorsqu'on prend p et ρ , fort peu différens de p' et ρ' . M. Ivory observe lui-même que ce changement de formule n'est d'aucune conséquence dans l'application à la détermination de la vitesse du son dans l'air, parce qu'on n'y considère que des changemens de densité très-petits, pour lesquels les deux formules se confondent; mais ces deux formules conduiraient à des résultats très-différens pour d'autres phénomènes.

Le *djoumada*, qui arrive en même temps que notre vendredi, est la fête qu'on célèbre chaque semaine; il commence notre jeudi soir. Cette fête est analogue à celle du dimanche des chrétiens, et du sabbat des Israélites. On l'appelle aussi *nahar el gioumah*, c'est-à-dire jour d'assemblée ou de dévotion.

Les fêtes ont toutes une place fixe à des dates déterminées chaque mois. En voici la série :

Le 1^{er} de moharrem est le 1^{er} jour de l'an; le 10 du même mois nommé *ashura*, est un jour de jeûne très-rigoureux.

Le *mevloud*, réputé l'anniversaire de la naissance et de la mort de Mahomet, arrive le 12 de *rabie* 1^{er}.

le 20 *djemad* 1^{er} est l'anniversaire de la prise de Constantinople.

Le 29 *redjeb* est le jour de l'ascension de Mahomet au ciel, sur l'âne *al Borak*.

Les 13, 14 et 15 de chaque mois sont des jours heureux.

Le 15 *chaban* est la nuit de *barah* ou *d'alkadr*; c'est l'anniversaire de l'époque où, pour la première fois, l'Alcoran est descendu du ciel en totalité.

Les Mahométans ont en outre chaque année les deux grandes fêtes du *Beiram*. L'une s'appelle *aïd el kebir*, la grande fête, *aïd el korban*, la fête du sacrifice, *aïd el adhha*, la fête des victimes. C'est leur pâques; elle tombe tous les ans le 10 de la lune de *dyl-hagék*. Les Turcs l'appellent le *petit Beiram*.

La seconde est l'*aïd saghir*, la petite fête, ou *aïd el fétu*; elle met fin au jeûne observé pendant tout le mois de *ramadan*; cette fête tombe les 1, 2 et 3 de la lune de *chaoual*; c'est le *grand Beiram*. On fait ce jour des prières extraordinaires dans les mosquées, et le peuple se livre à de grandes réjouissances pour célébrer la fin du jeûne.

Pendant tout le mois de *ramadan*, les Mahométans sont obligés de garder un jeûne rigoureux et absolu, depuis l'instant du lever jusqu'à celui du coucher du soleil. C'est le 27 de ce mois qu'arrive la nuit de la puissance, *laïlat-el kadu*, parce que c'est, dit-on, cette nuit que le Coran commença à descendre du ciel.

Pour compléter le calendrier musulman d'une année proposée, il reste à placer à chaque date la note des éclipses et autres phénomènes astronomiques qui se rapporte à ces épo-

ques. C'est ce qu'on fera aisément, en établissant la correspondance de ces dates avec celles de notre almanach. Il reste donc à résoudre ce problème : trouver à quelle date l'un de ces calendriers correspond dans l'autre système.

Pour satisfaire à cette question, il suffit de savoir que la première année de l'Hégire commença le 16 juillet 622 de notre ère, dans le calendrier Julien : c'est le jour de la *fuïte de Mahomet*; le mot *Hégire* signifie fuite ou persécution. Les années musulmanes ayant 354 jours, et 11 années sur 30 ayant un jour de plus, on voit que trente de ces ans sont formés de 10631 jours. D'après cela, pour trouver la date de notre calendrier qui répond au premier jour d'une année H de l'Hégire, comptons combien de jours se sont écoulés depuis l'origine de cette ère. En divisant H par 30, on met H sous la forme $H = 30q + r$, il y a eu $H - 1$ ans écoulés $= 30q + r - 1$; les cycles de 30 ans sont en nombre q , ce qui produit d'abord $10631 \times q$ jours. En outre, les $r - 1$ ans font $354(r - 1)$ jours, ou plutôt $354(r - 1) + \alpha$, en désignant par α le nombre de jours intercalaires dans ces $r - 1$ ans en consultant la règle de ces intercalations; α est 4 si $r - 1$ est 10, 11, ou 12, etc. J'ai trouvé, par un calcul spécial, que α est représenté par les entiers contenus dans $\frac{11r + 4}{30}$.

Ainsi le nombre de jours écoulés depuis le 16 juillet 622 est

$$10631 \times q + 354r + \left(\frac{11r + 4}{30} \right) - 354.$$

Et si nous voulons compter du premier janvier 622, il faudra ajouter 197, parce que le 16 juillet est le 197^e jour de cette année. Pour éviter les résultats négatifs, et une difficulté relative aux années bissextiles, nous compterons du premier janvier 621, ce qui oblige à ajouter en outre 365, et il vient $10631 \times q + 354r + 208 + \frac{1}{10}(11r + 4)$.

Or, la période de 4 années juliennes est de 1461 jours; divisons par 1461, nous aurons

$$7q + \frac{404 \times q + 354r + 208 + \frac{1}{10}(11r + 4)}{1461}.$$

En nommant Q le quotient de cette fraction et R le reste, le nombre d'années écoulées depuis le premier jour de 621 est $4(7q + Q)$, et le nombre de jours depuis ce dernier instant est R.

Voici donc la formule qui résulte de ce raisonnement : mettez l'an H de l'Hégire sous la forme

$$H = 30 q + r$$

vous connaîtrez q et r ; cherchez le quotient Q et le reste R de cette division

$$\frac{404 q + 22 r + 208 + \frac{1}{30} (11 r + 4)}{1461}$$

en négligeant les fractions qui peuvent résulter de $\frac{1}{30} (11 r + 4)$; alors l'an A de notre ère est

$$A = 621 + 4 (7 q + Q).$$

Depuis le premier janvier de l'an A, il s'est en outre écoulé R jours. Bien entendu que si R surpasse 365, 730, ou 1095, on otera ce nombre, en ajoutant à A, 1, 2 ou 3 unités, parce que ce nombre de jours accomplit des années entières : si on tombe sur $R > 1095$, l'année correspondante est bissextile, février a 29 jours. La date du premier jour de l'an H se trouve ainsi fixée.

Par exemple, pour l'an $1240 = 30 \times 41 + 10$, on a $q = 41$, $r = 10$; $\frac{1}{30} (11 r + 4) = 3$ (en supprimant $\frac{24}{30}$) ; donc

$$\frac{20315}{1461} \text{ donne } Q = 13 \text{ et } R = 1322, \text{ ainsi } A = 1821. \text{ Mais}$$

R contient 3 ans et 227 j. Donc le premier moharrem de l'an 1240, tombe le 227^e jour de l'an 1824, c. à d. le 14 août du style julien, et ajoutant 12, le 26 août grégorien.

Réolvons maintenant la question inverse : à quelle date du calendrier des Turcs répond le premier janvier de l'an A du style julien ? Comme l'an 623 de notre ère a commencé le 170^e jour de l'an 1 de l'Hégire, les ans écoulés depuis cette époque sont en nombre $A - 623$, que j'écris sous la forme $4 q + r$; la période de 4 années juliennes est de 1461 jours ; chacune des r années en vaut 365 (ou 366) : donc, en ajoutant 170 jours pour compter du premier jour de l'an 1 ; on a ce nombre de jours $1461 q + 365 r + 170$. Puisque 30 ans lunaires forment 10631 jours, cherchons le quotient Q et le reste R de cette division,

$$\frac{1461 q + 365 r + 170}{10631},$$

il est clair que l'an cherché H de l'Hégire sera

$$H = 30 Q + M + 1$$

en désignant par M le quotient entier de $\frac{R}{354}$. Et si k est le reste de cette division, on a pour le nombre de jours excédans, comptés du premier jour de l'an H , le nombre $k - \frac{1}{30}$ ($11M + 14$), en ne prenant que les entiers contenus dans cette fraction, par la même raison que précédemment.

Voici donc la marche que le calcul doit observer; 1° posez

$$A - 354 = 4q + r$$

q et r seront des nombres connus. 2° faites la division suivante, et désignez par Q l'entier et par R le reste

$$\frac{1461q + 365r + 170}{10631}.$$

3° Faites cette autre division, $\frac{354}{R}$; et nommez M le quotient et k le reste. Vous aurez

$$H = 30Q + M + 1$$

et le nombre de jours à compter du premier de l'an H de l'Hégyre est

$$k - \frac{1}{30} \left(11M + 14 \right).$$

266. ASTRONOMIE DES GENS DU MONDE, ou Considérations philosophiques et populaires sur l'univers, suivies d'une méthode nouvelle et facile de connaître les étoiles; par G. HINZEL. In-8° de 526 p. et 4 pl.; prix, 6 fr. Paris, 1829; Baltimore.

Des élémens de sphère et un petit traité pour apprendre à connaître les constellations, forment la partie positive de ce livre, la seule, à proprement parler, dont l'annonce puisse trouver place ici. Le reste de l'ouvrage est occupé par des considérations du genre de celles que l'on trouve dans le livre de Fontenelle, mais plus en harmonie avec l'état de la science, et teintes d'une couleur religieuse et sentimentale, qui rappelle une école étrangère, en remplaçant, selon nous avec avantage, la galanterie, aujourd'hui un peu surannée, du *vieux Berger normand*.

267. LETTRES COSMOLOGIQUES, adressées à M. le baron Fourier, par M. le comte DE MONTLIVAUT. In-4° de 70 p. et 2 pl.; prix, 4 fr. 50 c. Paris, 1828; Pihan Delaforest.

Le but de l'auteur est de concilier Newton et Descartes, l'at-

traction dans le vide, et les tourbillons, ou plutôt de donner suite aux idées qu'il a déjà émises à ce sujet dans son *Essai de Cosmologie* (*Bulletin* ; Tom. VI, n° 62). Plus spécialement encore, ces lettres ont pour objet d'expliquer, au moyen d'une variation supposée de densité dans les couches de l'éther, et de l'inégalté de densité des planètes, le rapport remarquable observé par plusieurs philosophes, et notamment par Bode, entre les moyennes distances des planètes au soleil.

268. DESCRIPTION DU NIVEAU RÉFLECTEUR, inventé par M. BUREL, lieut.-col. du génie.

Qu'on se représente un petit miroir vertical de 3 ou 4 centimètres de côté, lesté d'un poids de métal qui forme un petit pendule oscillant de 15 à 18 centimètres de longueur. Un fil délié partage horizontalement le miroir et sert de ligne de foi; une plaque légère qui s'appelle déclic, poussée de bas en haut par l'action d'un contrepoids variable à volonté, touche aussi légèrement que l'on veut le culot du pendule, et sert à commander, interroger et arrêter enfin par ses titillations les balancemens du système, lequel est suspendu au chapiteau d'une petite colonne de bois, qui sert de douille au trépied ordinaire des géomètres.

Le miroir étant un fois bien vertical, et si ces oscillations sont annulées par le déclic, l'œil de l'observateur s'y verra lui-même par réflexion sur une horizontale, qui, en se prolongeant au-delà du miroir jusqu'au voyant de mire, en fera connaître la hauteur au-dessus du sol; quelques minutes d'exercice rendent ce coup-d'œil aussi précis que rapide, car le point de vision est au centre d'un très-petit cercle lumineux sur la convexité de l'œil répété par le miroir : il est ensuite aisé de ramener l'image de l'œil sur la ligne de foi à l'endroit où elle sort du miroir, afin que le même coup-d'œil aperçoive la mire dans le lointain; avec attention on obtiendra un coup de niveau très-exact, même à l'esprit de l'observateur le plus scrupuleux.

SUEUR MERLIN.

269. VORLESUNGEN UEBER DIE ASTRONOMIE, etc. — Cours d'astronomie mis à la portée des personnes qui n'ont pas les connaissances de mathématiques qu'exige cette science; par M. H. W. BRANDES, profess. à Leipzig part., avec pl.; in-8°

de 255 et 273 pp. Leipzig, 1827; Göschen. (*Goetting. gelehrte Anzeigen*; janv. 1828, p. 128.)

Il y a environ 15 ans que l'auteur publia ses lettres sur l'astronomie, également mises à la portée des personnes, qui, sans vouloir étudier l'astronomie, désirent acquérir quelque connaissance dans cette science. L'ouvrage que nous annonçons aujourd'hui peut être considéré comme une nouvelle édition du premier travail, mais beaucoup plus méthodique et plus complet que sous la forme épistolaire. L'auteur a surtout donné de l'extension à ses observations sur la propriété des planètes et des comètes et sur le mouvement des étoiles fixes. Il a aussi reçu dans ce nouveau travail toutes les découvertes, qui, depuis 15 ans, c. à d. depuis la publication de ses *Lettres*, ont été faites par les astronomes.

PHYSIQUE.

270. NOTE SUR L'ÉLECTRICITÉ DE LA TOURMALINE.

Nous avons annoncé (*Bulletin*; Tom. IX, p. 319), d'après M. Becquerel, que les fragmens de Tourmaline sont plus électriques par chaleur que la tourmaline entière, et que quand celle-ci est très-longue, elle ne peut acquérir la vertu pyro-électrique. Nous ignorions alors que M. Brewster avait fait des expériences analogues, sous la date du août 1824 (*Edinburgh Journ. of Scienc.*; Tom. I, p. 211). Voici comment s'exprime le physicien écossais. « En examinant l'électricité de la Tourmaline, j'ai trouvé qu'on l'observait bien mieux avec un petit fragment détaché d'un point quelconque du prisme. L'expérience réussit le mieux quand le fragment a ses faces perpendiculaires à l'axe de ce cristal. Lorsqu'un pareil fragment est posé sur un verre que l'on porte à la température de l'eau bouillante, le fragment adhère au verre avec une telle force, que si l'on retourne le verre, le fragment de tourmaline y reste suspendu pendant 6 ou 8 heures. De cette manière, des morceaux d'une surface et d'une épaisseur très-considérables sont capables de supporter leur propre poids. » Et plus loin, il dit que la poussière de tourmaline se prend en une seule masse quand on la chauffe sur un verre et qu'on l'agite avec un corps sec. Cette dernière expérience a été citée dans l'extrait de l'article de M.

Brewster, inséré aux *Annal. de Chim. et de Physiq.*; Tom. XXVIII, p. 161; mais le rédacteur des *Annales* n'avait pas fait mention de la première des expériences rapportées dans cette note. A la vérité l'une rendait l'autre vraisemblable. (Voy. le mém. de M. Becquerel, *Annal. de Chim. et de Physiq.*; avril 1828, p. 355). S.

271. SUR LE CALCUL DES LUNETTES ACHROMATIQUES; nouveau Mémoire de M. LITTRON. (*Zeitschrift für Phys. und Mathem.*; Tom. III, cah. 3, p. 285.)

Ce Mémoire fait suite à celui qui a paru dans le précédent cahier du même Journal. L'auteur s'applique de nouveau à rechercher les causes pour lesquelles les praticiens n'ont tiré que si peu de parti jusqu'à présent des recherches analytiques de nombre de géomètres, tels qu'Euler, Clairaut, d'Alembert, etc. Il reprend les formules qu'il a déjà données, insiste sur les moyens d'y appliquer le calcul numérique, et termine son Mémoire par deux tables propres à faciliter cette application.

272. SUR LES PRINCIPES ET LA CONSTRUCTION DES OCULAIRES ACHROMATIQUES DES TÉLESCOPES, et sur l'achromatisme des microscopes; par M. AIRY. (*Transact. of the Cambridge philosoph. Soc.*; Tom. II, part. 2, p. 227.)

On voit que ce Mémoire a, par son objet, beaucoup d'analogie avec le précédent; et les mêmes raisons s'opposent à ce que nous puissions en détailler les calculs. M. Airy se plaint qu'on se soit occupé presque exclusivement de la construction de l'objectif, et très-peu de l'oculaire. Il se propose de réparer cette lacune. Plus tard, il traitera de la disposition la plus avantageuse des lentilles, et de l'aberration de sphéricité.

273. SUR UN DÉFAUT SINGULIER DANS LA VUE, et sur le moyen de le corriger; par le même. (*Ibid.*; p. 267.)

M. Airy a remarqué d'abord qu'il ne pouvait lire distinctement de son œil gauche, et ensuite qu'un point lumineux, situé à grande distance, au lieu de tracer dans son œil une figure circulaire, y dessinait une figure elliptique, dont le grand axe faisait un angle de 35° avec la verticale; que le point lui-même lui apparaissait comme une ligne droite correspondant en grandeur et en direction avec le grand axe de cette ellipse. Il a ex-

pliqué le phénomène par l'inégalité du pouvoir réfringent de l'œil suivant les droites qui correspondent au grand et au petit axe de l'ellipse, et il a reconnu qu'on pouvait remédier à ce défaut au moyen d'une lentille cylindro-sphérique, ou plus généralement d'une lentille dont la surface aurait ses lignes de courbure disposées, et leurs rayons calculés de manière à compenser par l'inégalité de leur pouvoir réfringent, dans les deux sens, celle qui a lieu dans les humeurs de l'œil.

274. DESCRIPTION D'UNE MACHINE ÉLECTRIQUE singulièrement énergique, et de quelques expériences faites avec elle; par F. P. FISTER. (*Zeitschrift für Phys. und Math.*; Tom. III, cah. 4, p. 439.)

275. MÉMOIRE SUR LA THÉORIE DE L'INFLEXION DE LA LUMIÈRE; par M. BAUMGÄRTNER. (*Ibid.*; p. 443.)

L'auteur développe les calculs sur lesquels reposent les formules données par Fraunhofer (*Annales de Gilbert*; Tom. 74, p. 358), relativement au phénomène de l'inflexion d'un rayon lumineux, passant à travers une petite ouverture. Ces calculs sont fondés sur l'hypothèse des ondulations: on trouve que les points d'interférence des rayons infléchis sont situés sur une branche d'hyperbole; mais quant à la cause même qui produit l'inflexion, elle n'est indiquée que d'une manière vague.

276. SUR L'EXPLICATION DES PHÉNOMÈNES DE LA CHALEUR, de la lumière et de l'électricité; par M. DUPRÉ. In-8° de 30 pages. Paris, 1828; Papinot.

L'auteur explique ces phénomènes d'une manière vague, par des mouvemens de rotation imprimés aux molécules des corps.

277. NOUVEAU MANUEL COMPLET DE PHYSIQUE ET DE MÉTÉOROLOGIE; par MM. AJASSON DE GRANDSAGNE et FOUCHÉ. In-12 de 563 p. et 6 pl.; prix, 6 fr. Paris, 1829; Compère.

Ce manuel nous a paru bien rédigé. Il se divise en 16 chapitres, ayant successivement pour objet la définition de la physique, les propriétés générales de la matière, la statique, l'hydrostatique, la capillarité, la dynamique, l'hydrodynamique, la chute des corps, l'acoustique, la chaleur, l'électricité, le galvanisme, le magnétisme, les phénomènes électro-dynamiques,

l'optique et la météorologie. Ce dernier chapitre renferme la description de tous les instrumens imaginés par M. Leslie.

278. INTRODUCTION A L'ÉTUDE DE L'HARMONIE, ou Exposition d'une nouvelle théorie de cette science; par Victor DERODE. 1 vol. in-8° de 374 pag., avec 7 pl.; prix, 9 fr. Paris, 1828; Treuttel et Würtz.

Cet ouvrage renferme peu de considérations mathématiques; l'auteur n'y présente que les calculs nécessaires pour donner aux élèves, auxquels il s'adresse particulièrement, quelque idée de la manière dont ils ont été appliqués à la musique. Quant aux phénomènes acoustiques et aux propriétés des sons, découvertes par l'expérience, il les a adoptés sans démonstrations, ce qui rend son travail un traité purement pratique, basé sur l'expérience de l'auteur et sur les lois connues de la théorie des sons. Sa doctrine se réduit au fond à ceci : *Il faut des accords justes pour former de la musique juste.* C'est de ce principe qu'il fait découler toutes les règles musicales.

279. THE ÉLÉMENTS OF PHYSICS.—Éléments de physique, ou Philosophie naturelle, générale et médicale, expliquée sans le secours des mathématiques; par M. ARNOTT. Londres, 1827; Underwood.

280. TABLES POUR LES MESURES BAROMÉTRIQUES; par M. GALBRAITH. (*Edinburgh Philosoph. Journ.*; n° 9, p. 42.)

Il y a une table des dépressions du mercure, et une table de réduction à 32° F. des hauteurs barométriques.

281. BEITRAGE ZUR VERGLEICHENDEN KLIMATOLOGIE. — Matériaux pour la climatologie comparée; par le D^r Joach. Fr. SCHOUW. 1^{re} livr. In-8°. Copenhague, 1827; Schultz.

Cet ouvrage paraîtra par livraisons, à des époques non déterminées d'avance, et selon que la quantité des matériaux l'exigera; il est spécialement destiné à comparer entre elles les différentes contrées de l'Europe septentrionale, sous le rapport de leur climatologie. Cette 1^{re} livraison contient les articles suivans : 1) État moyen des vents en Danemark; 2) Rapport comparatif des vents du Danemark avec ceux du reste de l'Europe septentrionale; 3) Extrêmes des vents en Danemark; 4) Vents

du Danemark à différentes époques; 5) État des vents comparé avec celui de la température; 6) État des vents comparé avec l'état hygrométrique; 7) État des vents considéré dans ses rapports avec les pressions atmosphériques; 8) État des vents considéré dans ses rapports avec le flux de la mer, à Copenhague; 9) Sur le mouvement journalier du thermomètre.

282. NOUVEL APERÇU SUR LA MÉTÉOROLOGIE; par J. A. CLOS. In-8° de 115 pag., avec 8 pl. Paris, 1828; Bachelier et Boissjolin.

Nous croyons qu'il eût été plus exact d'intituler cet opuscule, *Théorie des Nuages*, car il est presque entièrement consacré à décrire et expliquer les apparences de la voûte céleste; sous le rapport de la forme, de la disposition et du mouvement des nuages. L'auteur se plaint que les phénomènes les plus ordinaires soient précisément ceux sur lesquels on trouve le moins de renseignements dans les livres, tandis qu'on y entre dans des détails sur certains météores fort rares, tels que les bolides ou les parhélies. Or, comme de tous les phénomènes atmosphériques, le nuage est sans contredit le plus commun, c'est aussi celui-là que M. Clos s'est proposé d'étudier avec le plus grand soin. De toute ancienneté, le peuple a cherché dans le *ciel*, c'est-à-dire dans l'aspect des nuages, les indications de la pluie ou du beau temps : pourquoi n'entreprendrait-on pas de transformer en corps de doctrine régulier, ce qui n'a été jusqu'ici qu'un recueil d'observations incohérentes?

Le livre du D^r Clos est divisé en 3 chapitres. Dans le 1^{er}, il établit une longue nomenclature qui lui paraît nécessaire pour distinguer avec précision les divers états du ciel, les diverses formes et agglomérations de nébulosités atmosphériques. Les applications seules peuvent montrer jusqu'à quel point l'introduction de chacune de ces dénominations nouvelles était nécessaire : du reste, il faut rendre à l'auteur cette justice, qu'en multipliant beaucoup le nombre des termes techniques, il n'a point cherché à leur donner un air d'étrangeté, choisissant toujours de préférence les expressions les plus simples et les plus populaires.

Dans le 2^e chapitre, l'auteur traite des états réguliers du ciel, c'est-à-dire, comme il l'explique lui-même, qu'il distingue parmi les états du ciel certaines dispositions régulières, qui

servent de types pour rapporter et classer un assez bon nombre de phénomènes. L'un de ces états, à la considération duquel il attache le plus d'importance, est désigné par lui sous le nom de *rayonnance*, et a lieu lorsque des traînées de nuages convergent vers un ou deux points de la voûte céleste comme pôles. Il examine comment ces états irréguliers sont modifiés par l'action des vents, comment le ciel passe à l'état irrégulier; il signale enfin les circonstances météorologiques qui accompagnent communément les divers états du ciel, et par suite les pronostics qu'on peut tirer de ces états; mais avec grande réserve, et en convenant que la météorologie n'est pas encore assez avancée pour pouvoir rien hasarder sur ce point important. « Cherchons d'abord, dit-il, à constituer la science. » Cette réflexion est d'un esprit sage; mais d'un autre côté, si tout ce travail sur la description et la classification des nuages n'avait pas un but ultérieur, s'il ne devait pas conduire ou à une connaissance théorique de la manière dont sont produites les perturbations de l'atmosphère, ou à une connaissance empirique de la manière dont elles se succèdent, on ne voit pas trop de quelle utilité il pourrait être, ni ce qu'on aurait gagné à attaquer la météorologie de ce côté plutôt que d'un autre. Le D^r Clos promet une suite à son ouvrage : cette suite mettra le lecteur à même de juger, je ne dirai pas de la bonté de son premier travail (car je le crois très-judicieusement et consciencieusement fait), mais de son utilité, et du parti que la science en pourra tirer.

Un 3^e chapitre a pour objet d'expliquer les apparences propres à chaque état du ciel; ceci est évidemment un problème d'optique et de perspective, sur lequel l'auteur entre dans des détails, quelquefois trop longs, quelquefois trop peu précis. Pour toute personne un peu familiarisée avec les notions géométriques, il suffisait de prononcer ce mot *projection*; et l'on aurait de suite compris comment un nuage de dimensions constantes, se mouvant uniformément et en ligne droite, pouvait, sur la voûte céleste, présenter un diamètre variable, et décrire d'un mouvement accéléré ou retardé, une trajectoire curviligne, comment des traînées parallèles pouvaient se projeter suivant des lignes convergentes, etc. Mais le tort de l'auteur est de prendre la réciproque de cette proposition, et de conclure que les traînées qui nous paraissent convergentes sont effectivement

parallèles, que les nuages, dans leur cours régulier, suivent des lignes droites; ce qu'on ne pourrait affirmer que d'après des observations directes et précises, faites simultanément en deux stations, selon les procédés ordinaires de la trigonométrie. Il est clair qu'étant donnés la trajectoire réelle du nuage et le centre de la voûte céleste, ou la station de l'observateur, on pourra déterminer la projection de la trajectoire sur cette voûte, ou la trajectoire apparente; mais la réciproque n'est point vraie, et à une même projection peuvent correspondre une infinité de trajectoires différentes.

A. C.

283. DES FULGÉRITES OU TUYAUX VITRIFIÉS FORMÉS PAR LA FOUDRE DANS LE SABLE, en Westphalie; par MM. BRANDES et ECHTERLING, avec 1 pl. (*Schei, artsenijmeng, en natuurkundige Bibliotheek*; 1827, vol. 3, cah. 1.)

C'est en 1711 que le professeur Herrmann découvrit les tuyaux naturels, à Messel en Silésie; depuis ce temps jusqu'à la fin du siècle, personne ne donna suite aux observations d'Herrmann; mais en 1800 un naturaliste westphalien, Hentzen, trouva de pareils tuyaux dans la lande de Senne, comté de Lippe; cette découverte a été décrite par M. Brückmann dans le *Magasin d'histoire naturelle* de Voigt 1806, vol. XI. Une nouvelle notice sur cette curiosité a été donnée par M. Fiedler dans les *Annales* de Gilbert, nouv. série; vol. XXV. Depuis ce temps, l'attention des naturalistes ayant été éveillée, on a trouvé des tuyaux naturels vitrifiés à Pillau et à Rauschen, en Prusse; à Nietlebeu, auprès de Halle; au pied du Regenstein, près de Blankenbourg; à Malaczka, en Hongrie; à Drigy en Cumberland; dans les sables de Bahia, au Brésil, etc.

MM. Brandes et Echterling ont observé de nouveau les fulgérîtes de la lande de Senne, en Westphalie. La surface de cette lande est un humus tourbeux; dans les endroits où l'eau séjourne une grande partie de l'année, c'est une véritable tourbe. Au reste ce sol est couvert de quelques espèces de bruyères, de carex et de buissons. Quelques-uns de ces végétaux pénètrent dans le sable qui est au-dessous de l'humus, et s'y entrelacent, au point de former des groupes qu'on voit souvent enveloppés d'un sable ferrugineux. Dans un puits de 90 pieds, creusé à Augustdorf dans la Senne, on n'a trouvé que du sable, ainsi le banc de sa-

ble de cette lande paraît avoir une très-grande épaisseur, mais il se compose de plusieurs couches qui se distinguent par leurs nuances : immédiatement au-dessous de la tourbe, il y a une couche de sable gris ; plus bas vient une couche de sable ferrugineux, et à celle-ci succède un sable jaune, au-dessous duquel il y a une terre argileuse mêlée de petites pierres calcaires arrondies. Dans les endroits où la terre végétale a été enlevée par ceux qui coupent la tourbe, le vent s'empare aisément des sables, et les répand en masses sur le sol des environs ; on ne peut remédier à ce fléau que par de promptes plantations qui fixent le sable. Ailleurs, il y a de profonds marais ; il paraît que c'est sur le bord des marais, et dans les endroits où le sable gris est à découvert, qu'on trouve les tuyaux vitrifiés. Ces tuyaux ou conduits s'enfoncent ou verticalement, ou se prolongent horizontalement ; ils vont ordinairement un peu obliquement, et quelquefois ils se partagent en plusieurs branches, comme des troncs d'arbres, avec lesquels ils ont d'ailleurs beaucoup de ressemblance.

On a soutenu que ces tuyaux sont produits par la foudre. MM. Brandes et Echterling citent un fait à l'appui de cette opinion. Le 29 avril 1825, un violent orage fondit sur la lande de Senne. Accompagnés de plusieurs personnes des environs, ces savans se transportèrent ensuite dans les lieux, et trouvèrent le sol sillonné horizontalement et verticalement, de manière que le sable des bords des sillons était vitrifié, et formait des tuyaux ou conduits naturels entièrement semblables à ceux qu'on a trouvés en d'autres endroits de cette lande. Une esquisse qui retrace le plan de ces conduits naturels, est jointe à leur mémoire.

D—C.

284. OBSERVATIONS SUR LES PHÉNOMÈNES LUMINEUX QUI APPARAISSENT AU SOLEIL ET À LA LUNE ; par M. MEYER, à Francfort. (*Kastner's Archiv* ; T. XIII, p. 237.)

Cet article n'est pas dénué d'intérêt ; cependant l'esprit et les limites de ce Journal ne nous permettent pas de suivre l'auteur dans ses discussions.

285. RAPPORT ULTÉRIEUR SUR DES AÉROLITHES TOMBÉS EN BOMÈME ; par M. MARTIUS (*Ibid.* ; Tom. V, p. 417).

L'événement a eu lieu dans le cercle de Beraun, le 14 octobre

1824; il a été accompagné de deux détonnations semblables à des coups de canon; l'on a trouvé 3 morceaux d'aérolithes dans une étendue de 150 pas; leur poids était de 53 onces et demie; leur composition chimique était la même que celle de toutes les pierres météoriques.

CHIMIE.

286. ANALYSE DU SARRASIN; par M. ZENNECK (*Kastner's Archiv*; Tom. XIII, p. 359).

L'analyse chimique des graines de sarrasin, *Polygonum Fagopyrum*, a fourni sur 100 p.

Ligneux.....	26,9431
Amidon.....	52,2954
Gluten.....	10,4734
Albumine.....	0,2272
Extractif oxidé.....	2,5378
Extractif avec sucre.....	3,0681
Gomme et mucus.....	2,8030
Résine.....	0,3636
Perte.....	1,2500

99,9616

L'on voit, d'après ces résultats, que le sarrasin se rapproche du seigle; pour ce qui concerne la proportion d'amidon, et que, quant à la quantité de gluten, il a le plus d'analogie avec l'espèce de blé que M. Vauquelin a examinée sous le nom de *Triticum cereale*. Le sarrasin n'est pas non plus inférieur aux autres céréales pour la quantité de sucre qu'il contient, si l'on excepte toutefois l'orge.

287. ANALYSE CHIMIQUE DU SUC LAITEUX DU FIGUIER (*Ficus Carica*); par MM. GEIGER et REIMANN (*Ibid.*; Tom. XIV, p. 142).

Le suc propre du figuier est composé : 1) d'un mélange de deux résines visqueuses, solubles dans l'éther et l'alcool absolu, et entrant pour $\frac{3}{10}$ ou $\frac{4}{10}$ dans la composition du suc; 2) d'une résine insoluble dans l'éther; 3) de $2 \frac{1}{2}$ de gomme; 4) d'albumine; 5) de matière extractive; 6) d'hydrochlorate et d'autres sels à acides végétaux, combinés avec une substance odorante; 7) d'eau.

288. ANALYSE CHIMIQUE DES RACINES DU *SELINUM PALUSTRE*, ACIDE SÉLINIQUE; par M. PESCHIER. Lu à la Société helvétique, en août 1827. (*Ibid.*; p. 180).

Les racines du *Selinum palustre* contiennent 1) une huile volatile; 2) une huile grasse soluble dans l'éther et dans l'alcool de 34°; 3) une matière gommeuse; 4) un principe colorant jaune; 5) un principe azoté, mucoso-sucré; 6) un acide particulier (*sélinique*); 7) du phosphate de chaux; 8) du ligneux.

La matière oléo-résineuse constitue la 8° ou la 10° partie des racines. L'acide particulier, s'il est mêlé avec des sels de fer sous-oxidés, forme aussitôt un précipité blanc; si on le mêle avec des sels de fer hyperoxidés, le même phénomène arrive, pourvu qu'on ajoute une solution alcaline.

289. SUR LE SALICIN, principe amer du saule; par M. BUCHNER (*Ibid.*; p. 251).

Dans une petite note, M. Buchner rapporte que, pour obtenir le principe amer du saule à l'état de pureté, on précipite une infusion de l'écorce de cet arbre au moyen de l'acétate de plomb, qu'on filtre, qu'on traite le liquide filtré par l'hydrogène sulfuré et le charbon animal, et qu'ensuite on l'évapore. Le résidu de l'évaporation fournit ce principe amer, que l'auteur appelle *salicin*. Pour écarter l'acide acétique, M. Buchner ajoute un peu d'ammoniaque au liquide avant l'évaporation. Il est toujours difficile de séparer tout le tannin de ce produit; avec une solution alcoolique de colle de poisson, l'auteur a le mieux atteint ce but.

La solution concentrée du salicin est presque incolore, mais l'évaporation reproduit toujours une couleur jaunâtre. Ce principe paraît avoir de la tendance à cristalliser; sa saveur est d'un amer franc, très-intense. Il se rapproche des alcaloïdes. L'auteur, qui a également trouvé dans le colombo, le quassia, le simarouba et l'urari, des matières amères et solubles, tout-à-fait analogues, promet de plus amples détails relativement à ce corps.

290. ANALYSE CHIMIQUE DE L'ÉCORCE DE BOURDAINE (*Rhamnus Frangula*); par M. GERBER (*Brandes, Archiv*; Tom. XXVI, page 1).

Mille parties de l'écorce desséchée contiennent : des traces d'une huile éthérée, à laquelle l'arbuste doit son odeur désagréable ;

Une petite quantité d'acide hydrocyanique ;

	p.
Cire.....	5
Chlorophylle.....	17,5
Mucoso-sucré.....	6
Principe extractif, âcre et amer, combiné avec un peu de malate et d'hydrochlorate de chaux.....	46
Principe jaune colorant, résineux.....	80
Principe colorant transformé.....	27
Albumine végétale.....	18,6
Gomme avec un peu de malate, d'hydrochlorate et de sulfate de potasse, et avec des sels de chaux.....	85
Extractif avec un peu de phyteumacolle, de sucre, de malate et l'hydrochlorate de potasse.....	45
Phosphate de chaux et un peu d'alumine.....	21
Malate de chaux et de magnésie.....	20
Matière analogue à l' <i>humus</i>	110
Gomme obtenue par les alcalis.....	145
Extractif obtenu par les alcalis.....	75
Ligneux.....	266
Perte.....	34

291. ANALYSE CHIMIQUE DU GUI (*Viscum album*) ; par M. WINKLER (*Geiger's Magaz. für Pharmac.* ; mai, 1828, p. 174).

La plante parasite, dont il s'agit, a été recueillie sur un sa-pin ; toutes les parties du végétal, après avoir été desséchées, ont été examinées chimiquement, et ont fourni sur 120 grains :

1° Un principe volatil très-odorant.....	gr.
2° Gomme avec des traces de tannin.....	4
3° Huile grasse.....	7
4° Chlorophylle toute particulière.....	8
5° Sel de potasse très-soluble, avec du mucoso-sucré, de la gomme et des traces de tannin.....	15
6° Mucoso-sucré.....	20
7° Ligneux avec des traces d'amidon.....	60
8° Perte.....	6

292. *UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE FETTEN ÖLE DEUTSCHLANDS.*

— Recherches sur les huiles grasses d'Allemagne, considérées sous le rapport de leurs propriétés physiques. — Dissertation inaug. soutenue en 1828. In-8° de 36 p. Tübingue; Eifert.

293. *ENCORE UN MOT SUR L'APPAREIL DISTILLATOIRE DE Woulfe, et Procédé pour donner une grande surface au caoutchouc du commerce; par M. Pleischl (Zeitschrift für Phys. und Mathem.; Tom. III, cah. 3, p. 273 et 278).*

M. Pleischl ayant décrit dans le *Répertoire de Pharmacie*, de Buchner, un appareil de Woulfe, de construction simple et peu coûteuse, un autre chimiste a imaginé de le perfectionner, en employant du caoutchouc au lieu de liège, dans une des parties de l'appareil. M. Pleischl s'attache à prouver que cette innovation n'est pas heureuse, et par la même occasion il expose un procédé pour réduire en couches très-minces le caoutchouc du commerce. Il s'agit de le laisser macérer dans l'éther sulfurique, et ensuite de l'étendre sur une table, en le tirant par des poids.

294. *RECHERCHES CHIMIQUES; par M. Walcker (Journ. of Scienc., Litt. and Arts; n° 6, p. 371).*

L'auteur a examiné les dissolutions de silice dans la soude, et quelques réactifs chimiques; mais il n'annonce rien de très-nouveau.

295. *TRATTATO ELEMENTARE. — Traité élémentaire de chimie théorique et pratique de M. Berzélius, traduit par A. R., avec des additions, par M. Frisiani. Part. 1^{re}. Milan, 1826; Typograph. du commerce.*296. *A PRATICAL TREATISE. — Traité sur l'emploi du chalumeau dans les analyses chimiques et minéralogiques; par J. Griffin. Glasgow, 1827.*297. *NOUVELLE MÉTHODE DE CONSERVER LES SELS CRISTALLISÉS; par M. Deuchar. (Edinb. new philosoph. Journ.; Tom. IV, pag. 401.)*

Suivant l'auteur, on peut empêcher les cristaux de s'effleurir

ou de se liquéfier, en chargeant l'air du vase, dans lequel ils sont contenus, de vapeurs d'huile de térébenthine. Il suffit à cet effet de verser quelque peu de cette huile au fond du bocal.

MÉLANGES.

298. OEUVRES COMPLÈTES DE DESCARTES; publiées par Victor Cousin, professeur de philosophie à la Faculté des lettres de Paris. 11 vol. in-8°. Paris, 1825 à 1828; Levrault.

On peut dire de cette édition de Descartes, qu'elle est un beau monument élevé en France à la gloire du premier philosophe français; monument précieux qui, en retraçant de grands souvenirs, peut inspirer encore de grandes pensées. Sans doute les ouvrages de Descartes ne pouvaient périr ni tomber dans l'oubli : on veut les lire lorsqu'on est jeune, et l'on veut les relire et les méditer encore lorsqu'on a choisi une carrière scientifique ou littéraire; on y trouve un charme particulier dans tous les âges de la vie, et l'on en tire quelques fruits pour tous les genres d'étude. Les philosophes, malgré la prodigieuse diversité de leurs doctrines, ne peuvent sans intérêt, ou du moins sans curiosité, suivre le développement de cette raison puissante qui, après avoir anéanti tout ce qu'elle peut anéantir dans l'univers, s'arrête sur elle-même, et s'élève irrésistiblement du doute à la certitude, du néant à la conscience. Les mathématiciens de notre temps, qui ont laissé si loin derrière eux le siècle de Descartes, consultent ses travaux algébriques, et surtout sa géométrie, non-seulement comme des témoins historiques qui constatent l'état de l'esprit humain, ses progrès, ses efforts et les limites contre lesquelles il venait s'arrêter; mais ils les consultent comme des modèles de clarté et de précision, et ils peuvent y trouver encore les germes de quelques idées fécondes. Les physiciens ne s'engagent plus guère dans la matière subtile, ni dans la matière canelée, ni dans les tourbillons; à ces restes d'un esprit trop hardi et peut-être trop ambitieux, ils ont depuis long-temps substitué des expériences rigoureuses et des déductions sévères; ils n'osent plus dire comme Descartes : « Donnez-moi de la matière et du mouvement, et je fabriquerai le monde ». Plus sages et surtout plus instruits dans la connais-

sance des faits, ils aiment mieux prendre le monde comme il est, l'observer dans ses détails, décomposer les phénomènes complexes en phénomènes mesurables, et s'élever graduellement à des lois générales, sans avoir la moindre prétention à inventer ou à deviner les causes premières, ni à expliquer leur origine ou leur immuabilité. Cependant, parmi tant d'erreurs accumulées et souvent enchaînées méthodiquement dans les ouvrages de physique de Descartes on voit briller quelques vérités : la loi de réfraction et l'explication presque complète de l'arc-en-ciel, sont deux découvertes fondamentales, et les physiciens de tous les temps trouveront sans doute quelque plaisir, et peut-être quelque leçon utile dans la lecture de ces divers traités, où l'on voit un génie supérieur arrivant à la vérité par intuition, et s'enfonçant dans l'erreur par une merveilleuse puissance de combinaison. Les littérateurs trouvent dans Descartes plusieurs sujets d'étude; si le discours sur la méthode n'était pas un chef-d'œuvre philosophique, il serait encore un chef-d'œuvre littéraire; c'est une langue plus naïve que celle de Balzac, et non moins hardie que celle de Pascal, bien qu'elle soit moins mystique; ses lettres, adressées pour la plupart aux hommes les plus éminens de l'époque, et dans lesquelles il soulève tant de grandes questions, tout en discutant toutes les matières les plus communes dont l'esprit humain était alors occupé, sont presque toujours pleines de finesse et de goût.

On pouvait se procurer aisément quelques-uns des traités de Descartes; mais, et c'est une chose digne de remarque, il était à peu près impossible de rassembler une collection de ses œuvres. Quelques discours écrits en français avaient été traduits en latin; d'autres, écrits en latin, avaient été traduits en français; les uns étaient imprimés in-4°, les autres in-12 ou in-8°, et, comme pour compléter ce désordre, on avait rassemblé dans le même volume tantôt la dioptrique avec la géométrie, tantôt la géométrie avec les météores, tantôt l'homme avec le monde ou la lumière, tantôt la lumière avec les passions. Enfin, il y avait des traités très-remarquables écrits primitivement en latin, qui n'avaient jamais été traduits en français. Pour rétablir l'ordre dans cette inconcevable confusion, M. Cousin s'est environné de tous les renseignemens qu'il a pu recueillir dans les bibliothèques de Paris, il a consulté les diverses éditions

des traités qui avaient d'abord été écrits en français; il a revu les traductions de ceux qui avaient été écrits en latin. Il est parvenu à donner aux lettres un nouvel intérêt, en les rangeant selon leur ordre chronologique, d'après un exemplaire chargé de notes précieuses, qui se trouve à la bibliothèque de l'Institut; enfin il a traduit lui-même tous les ouvrages qui composent le 11^e volume, parmi lesquels on distinguera surtout les *Règles pour la direction de l'esprit* et la *Recherche de la vérité par les lumières naturelles*. Ces deux ouvrages n'avaient été publiés qu'en latin à Amsterdam, en 1701. Ces traductions de M. Cousin ne peuvent être lues sans intérêt; ceux qui vont en foule se presser autour de sa chaire à la Faculté des lettres pour entendre ses éloquentes méditations sur Kant, sur Platon, et sur l'histoire générale de la philosophie, retrouveront ici un disciple de Descartes, qui rend avec un rare bonheur et une admirable justesse d'expression les grandes pensées de son modèle; et cependant il était difficile d'être aussi clair que Descartes, même en le traduisant; car s'il est souvent le plus obscur des physiciens, on peut dire qu'il est toujours le plus intelligible des philosophes.

Voici l'ordre des matières contenues dans les 11 volumes de l'édition de M. Cousin.

1^{er} Volume. Éloge de Descartes; notes. — Discours de la méthode. — Méditations métaphysiques; objections et réponses.

2^e vol. Suite des objections contre les méditations, avec les réponses.

3^e vol. Les principes de la philosophie, avec des titres marginaux et une table de 62 pages, comprenant tous ces titres dans leur ordre, et formant ainsi une sorte d'extrait de l'ouvrage—10 planches.

4^e vol. Les passions de l'âme. — Le monde, ou Traité de la lumière. — L'homme. — De la formation du fœtus. Ces traités sont accompagnés de tables par article, dont l'ensemble forme 20 pages—13 planches.

5^e vol. La dioptrique. — Les météores. — La géométrie. — La mécanique. — La musique. Les tables par article forment 36 pages—11 planches.

6^e vol. Lettres, comprenant les années 1629 à 1637—3 pl.

7^e vol. Lettres comprenant une partie de l'année 1638—3 pl.

8° vol. Lettres, comprenant la fin de 1638 et les années 1639 à 1642. — 2 planches.

9° vol. Lettres, fin de 1642 à 1646-2 pl.

10° vol. Lettres, de 1647 à 1650, avec une table générale des Lettres par ordre chronologique-1 pl.

11° vol. Avant-propos de M. Cousin. — Lettre de Descartes à Voet. — Règles pour la direction de l'esprit. — Recherches de la vérité par les lumières naturelles. — Premières pensées sur la génération des animaux et sur les saveurs (apocryphe?). — Fragmens mathématiques tirés des manuscrits de Descartes.

Fac-simile d'une obligation faite par Descartes à son frère, conseiller au Parlement de Bretagne. Cette pièce, écrite en entier de la main de Descartes, est, à ce qu'il paraît, la seule trace de son écriture qui nous reste. Elle a été communiquée à M. Cousin par le marquis de Chateau-Giron, l'un des plus proches descendans de notre philosophe.

P.

299. AARSBERAETTELSE OM FRAMSTEGEN I PHYSIK OCH CHEMIE.

— Rapport annuel sur les progrès de la Physique et de la Chimie (en 1825); par Jacq. BERZÉLIUS. 318 p. in-8°. Stockholm, 1826; Norstedt.

300. AARSBERAETTELSE I ASTRONOMIEN. — Rapport annuel sur l'Astronomie; par S. A. CRONSTRAND. 94 p. in-8°. *Idem*.

Suivant un usage établi à l'Académie de Stockholm, les secrétaires des diverses sections sont chargés de lui faire annuellement un rapport sur les travaux entrepris par les savans de tous les pays dans les diverses sciences. Ces rapports étaient d'abord très-succincts; mais depuis quelques années ils prennent plus de développement. Nous mentionnons les derniers que nous ayons reçus, et qui rendent compte des mémoires publiés en 1825, sur les sciences comprises dans la 1^{re} section de notre Bulletin. M. Berzélius, qui, dans son rapport, comprend non-seulement la physique et la chimie, mais encore la géologie et la minéralogie, a fourni un travail très-considérable, dans lequel aucun travail parvenu à sa connaissance n'est passé sous silence. Le rapport sur l'astronomie a dû être nécessairement plus succinct. Au reste, comme tous les mémoires cités et analysés dans ces deux rapports, l'ont été également dans le *Bulletin*, nous pensons que nous pouvons nous borner à la simple annonce des deux rapports.

D.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

<i>Mathématiques élémentaires.</i>	
Cours complet de géométrie; Didiez.....	321
Sur la forme des dents des roues; Airy.....	1b.
Exercices pratiques pour ceux qui étudient les mathématiques; Unger	322
<i>Mathématiques transcendantes.</i>	
Journal de mathématiques pures et appliquées; Crelle.....	1b.
Sur les centres de moyennes harmoniques; Poncelet.....	328
Annales de mathématiques pures et appliquées; Gergonne.....	325
Réclamation de M. Plucker.....	330
<i>Astronomie.</i>	
Connaissances des temps, pour 1830.....	332
Sur le calendrier des Mahométans.....	336
Lettres cosmologiques; le comte de Montlivault.....	342
Description du nouveau réflecteur de Burel.....	343
Cours d'astronomie mis à la portée, etc.; Brandes.....	1b.
<i>Physique.</i>	
Note sur l'électricité de la Tourmaline.....	344
Calcul des lunettes achromatiques; Littrow. — Sur les oculaires achromatiques des télescopes; Airy. — Défaut singulier dans la vue; le même.....	345
Machine électrique très-énergique; Fister. — Théorie et inflexion de la lumière; Baumgärtner. — Explication des phénomènes de la chaleur, de la lumière, etc.; Dupré. — Nouveau manuel de physique et de météorologie; Ajasson de Grandsagne et Fouché.....	346
Introduction à l'étude de l'harmonie; Derode. — Éléments de physique; Arnott. — Tables pour les mesures barométriques; Galbraith. — Matériaux pour la climatologie comparée; Schouw.....	347
Nouvel aperçu sur la météorologie; Clos.....	348
Des fulgérîtes; Brandes et Echterling.....	350
Phénomènes lumineux qui apparaissent au soleil et à la lune; Meyer. — Sur des aérolithes tombés en Bohême; Martins.....	351
<i>Chimie.</i>	
Analyse du sarrasin; Zenneck. — Du suc lacteux du figuier; Geiger et Reimann.....	352
Analyse des racines du <i>Selinum palustre</i> ; Peschier. — Salicin; Buchner. — Analyse de l'écorce de Bourdaine; Gerber.....	353
Analyse chimique du gni; Winkler.....	354
Sur les huiles grasses d'Allemagne. — Encore un mot sur l'appareil distillatoire de Woulfe; Pleisehl. — Recherches chimiques; Walcker. — Traité élémentaire de chimie de Berzélius; avec addition par Frisiani. — Sur l'emploi du chalumeau dans les analyses chimiques, etc.; Griffin. — Nouvelle méthode de conserver les sels cristallisés; Denchar.....	355
<i>Mélanges.</i>	
Œuvres complètes de Descartes publiées par V. Cousin.....	356
Rapport annuel sur les progrès de la physique, de la chimie et de l'astronomie, en Suède; Berzélius.....	359

FIN DU DIXIÈME VOLUME.

PARIS. — IMPRIMERIE DE FIRMIN DIDOT,

RUE JACOB, N° 24.

BULLETIN

DES SCIENCES MATHÉMATIQUES.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES ET DES AUTEURS POUR L'ANNÉE 1828.

NOTA. Les chiffres romains indiquent le volume, et les chiffres arabes les numéros des articles.

A.

- ANAL.** Influence de la lune sur le pendule, IX, 102. — Fonctions, 150. — Séries, X, 12. — Fonctions elliptiques, 146.
- Académie des scienc. de Paris;** séances du 17 sept. au 15 oct. 1827, IX, 33. — du 22 oct. 1827 au 10 mars 1828, IX, 233. — du 10 mars au 2 juin, X, 63. — du 23 juin au 15 sept., X, 188. — de Toulouse, mémoires, t. 1, IX, 234.
- Acétate de soude dissous**, X, 179. — de zinc, 183.
- Achromatisme;** Airy, X, 272.
- Acide acétique**, IX, 127. — amylique, X, 137. — arsénieux, 48. — benzoïque dans les graminées, IX, 229. — borique, X, 126 et 216. — carbazotique, 130. — caséique, IX, 75. — cérrique, X, 220. — chromique, IX, 118. — citrique, 127. — gallique, 196; X, 60. — humique, 138. — hydriodique, IX, 253, et X, 176. — malique, IX, 127. — ménispermique, 134. — mucique, 127. — nitrique et sulfate de potasse, X, 46. — oxalique, IX, 127. — phosphorique et albumine, 28. — *id.* dans la potasse, X, 170. — pinique, 129. — sélénique, IX, 65. — acélinique, X, 288. — silvique, 129. — sulfurique dissolvant des métaux, IX, 68. — tartrique, 127. — titanique, X, 160. — d'iode, IX, 120.
- Actions chimiques**, leur mesure; Babinet, IX, 252.
- Aérolithes**, IX, 221. — dans des grelons, X, 175. — 285.
- Agédoite**, X, 56.
- Aiguille aimantée; ses variations diurnes**, IX, 104. — observée par réflexion, 170. — aimantée à la lumière, 172. — aimantée et plaques de fer, X, 85. — magnétique à Paris et à Londres, 200.
- Air**, analyse, X, 210.
- AIRY.** Attraction des sphéroïdes, IX, 90; X, 75. — Tables solaires, 196. — Dents des roues, 258. — Défaut dans la vue, 273. — Achromatisme, 272.
- AJASSON DE GRÉANDSAGNE.** Astronomie et physique, IX, 166; X, 277.
- Albumine végétale**, IX, 26. — et acide phosphorique, 28.

- Alcool rectifié dans une vessie, IX, 219. — distillé, 230. — son point d'ébullition, X, 27. — rectifié, 47.
- Algèbre; Bobillier, IX, 3.
- Alizarine; Zenneck, X, 219.
- Althéine, IX, 76.
- Alumine, X, 251.
- Aluminium, IX, 119.
- Ambre, X, 185.
- Amer d'aloès, IX, 255.
- Amidon, analyse, IX, 30, 127.
- Ammoline, IX, 129.
- Ammoniaque et huiles, IX, 128. — et métaux, X, 44. — 250.
- Ammoniaque d'argent, IX, 125.
- AMPÈRE. Électro-magnétisme, X, 20, 202.
- Angles, cordes, X, 2. — polyèdres, X, 74.
- Annales de mathématiques; Gergonne, tome 18, n° 5, IX, 7. — n° 6, IX, 43. — n° 7, IX, 142. — n° 8, X, 74. — n° 9 et 10, IX, 206. — n° 11, X, 11. — n° 12, X, 148. — Tome 19, n° 1 et 2, X, 195. — n° 3 et 4, X, 227. — n° 5 et 6, X, 262.
- Analyse de matières végétales, IX, 30, 127. — indéterminée; Legendre, 239.
- Animæ, IX, 129.
- Anneaux colorés électriques; Nobili, IX, 129.
- Annuaire pour 1828, IX, 209.
- Antimoine séparé des autres métaux, IX, 19.
- Aplatissement de la terre; Ivory, X, 79.
- ARAGO. Aurores boréales, X, 109.
- Archives des découvertes, X, 226.
- Argent; Fischer, X, 173. — Sels, 181.
- Arithmétique commerciale; Juvigny, IX, 140. — Desnanot, 203. — Mutel, X, 6.
- ARNOTT. Physique, X, 279.
- Arséniate de soude, X, 116.
- Arsenic, IX, 251; X, 164, 168, 215.
- Asparagine, IX, 132.
- Astronomie des demoiselles, IX, 50. — solaire d'Hipparque, X, 228. — Hirzel, 266. — Brandes, 269.
- Atmosphère. (Action de la lune sur l'), IX, 207.
- Attraction des sphéroïdes; Poisson, Ivory, Airy, IX, 90. — Airy, X, 75.
- AUGUSTE. Thermomètre, X, 223. — Force élastique des vapeurs, 234.
- Aurores boréales, IX, 14, 15, 115; X, 109.
- AVOGADRO. Densité des corps solides, IX, 16. — *Id.* et des liquides, 226. — Force élastique de l'air, X, 231.
- AXES principaux d'inertie; Jacobi, IX, 94.
- AZAÏS. Explication universelle, X, 66.
- Azimuth; Biot, X, 264.

B.

- BABBAGE. Erreurs des tables de logarithmes, X, 81. — Signes, 147.
- BABIN et LENOIR. Manuel pour le baccalauréat ès-sciences, IX, 237.
- BABINET. Mesure des actions chimiques, IX, 252.
- BACHMANN. Hypophosphate de chaux, IX, 189.
- BAILLY. Physique, IX, 224.
- BALD. Levé trigon. de Mayo, X, 7.
- BARLOW. Aiguille aimantée et plaque de fer, X, 85. — Pouvoir dispersif du verre, 94. — et Blair; télescope à liquides, 95.
- Baromètre; Bunten, X, 150. — Legrand, 150. — Variations; Cacciatori, 155. — *Id.*, 156.
- Baryte distinguée de la strontiane, IX, 254.
- Bases salifiables, leurs caractères, IX, 232.
- BAUMGARTNER. Aiguille aimantée

- tée à la lumière, IX, 172. — Inflexion de la lumière, X, 275.
- BAUP.** Principes végétaux, X, 136.
- BRAUFOY.** Observat. astronom., X, 81, 181.
- BRACQUAS.** Électricité par pression et clivage, IX, 55. — Électricité des fils métalliques dans la flamme, 56. — Sur la tourmaline, 57, 58. — Magnétisme des corps, 168. — Électricité dans les mauvais conducteurs, 213. — Électricité par le frottement des métaux entrecroisés, X, 201.
- BELLANI.** Thermo-baromètre, X, 150.
- BERTHELOT.** Iodure de plomb, IX, 22. — Oxi-iodures, X, 124.
- BERTHIER.** Sels doubles, X, 248.
- BERTHOLLET.** (Eloge de), X, 225.
- BERTRAND.** Physique, IX, 60.
- BERZELIUS.** Tannin, IX, 24. — Térébenthine, opal, gomme lacque, 25. — Gluten et albumine végétale, 26. — Sucre de réglisse, 27. — Acide phosphorique et albumine, 28. — Platine, 64. — Arsenic, 164, 251. — Chlorures d'oxides, X, 162. — Ambre, 185. Bois distillé, 186. — Rapport annuel, 299.
- BESSÉL.** Observat. astronom., IX, 8.
- BIANCHI.** Observatoire à Modène, X, 14.
- BIDON.** Pendule, X, 148.
- BIGNON.** Électricité, X, 235.
- Bile,** analyse, IX, 192.
- Biot.** Azimuts, X, 264.
- BISCHOF.** Sels de plomb, X, 39. — Densité des gaz, 52. — Electro-chimie, 115.
- Bismuth ; ses alliages,** IX, 187.
- BIZIO.** Verre altéré, X, 53.
- Blanchet ; B. Prévost,** X, 25.
- BLONDIAU.** Asparagine, IX, 132.
- BONILLIER.** Algèbre, IX, 3. — Figures inscrites, 43. — Lignes et surfaces courbes, 43. — Polaires réciproques, 142. — Lignes et surfaces courbes, 206. — Notations, X, 11. — Angles polyèdres, 74. — Quadrilatères inscrits, 148. — Polaires réciproques, 227. — Surface polaire, 262.
- BOHNERBACH.** Pendule simple, IX, 208.
- Bois distillé,** X, 186.
- BONASTRE.** Charançons, IX, 81.
- Borate de soude octaédrique,** IX, 256.
- Borure de fer,** IX, 72.
- Bouleau.** Son épiderme, IX, 82.
- BOULLAY.** Combustion spontanée du cobalt, IX, 21. — Ether sulfurique, 70. — Acide ménispermique, 134. — Ethers composés, 227.
- Bourdaine,** analyse, X, 290.
- BOUSSOLIN.** Phénomène d'optique, IX, 110.
- BRANDES.** Densité des huiles, IX, 191. — Répertoire de chimie, 257. — Eaux et sels, X, 112. — Acide hydriodique, 176. — Solution de sucre, 177. — Substance gélatineuse, IX, 192. — Tubes vitrifiés par la foudre, X, 283.
- BRANDES W.** Astronomie, X, 269.
- BREWSTER.** Phares, IX, 112. — Température à l'équateur, X, 108. — Aurores boréales, 109.
- BRINKLEY.** Nutation solaire, X, 13.
- Brôme dans les salines,** IX, 184.
- Bromure d'or,** IX, 186. — d'arsenic, de bismuth et d'antimoine, X, 249.
- BRYON.** Planimètre graphique, IX, 204.
- BUCHNER.** Salicin, X, 289.
- BUFF.** Indigo, IX, 195.
- BUNTON.** Baromètre, X, 150.
- BUNEL.** Niveau réflecteur, X, 268.
- BUSSOLIN.** Antimoine séparé des métaux, IX, 19.

C.

- CACCIATORE. Observat. astronom., IX, 101. — Variations barométriques, X, 155.
- Café; son principe colorant, X, 60.
- Calcul des tables; Olivier, IX, 162. — barycentrique, 41; X, 260.
- Calendrier des Mahométans, X, 265.
- Calorique; Desmaret, X, 33.
- Capillarité; Magnus, IX, 106. — Ivory, X, 102.
- Carbonate de magnésie, IX, 124. — noir de cuivre, X, 125.
- Carbure de soufre, IX, 186. — de fer, X, 184.
- Cas irréductible; Hill, IX, 151.
- CASSOLA. Chlorures de mercure, IX, 123.
- CAUCHY. Exercices de mathém., IX, 17.
- Caustiques, IX, 88.
- Centres de moyenne harmoniques harmonie de moyennes, X, 261.
- Cercle et polygones; Moebius, X, 67.
- Cerium, X, 36.
- Chalumeau, X, 296.
- CHARLES. Lignes et surfaces courbes, IX, 206. — Sections coniques, X, 11. — Polaires réciproques, 227. — Projections, 262.
- Chaleur développée dans la combustion, IX, 247. — Péclet, X, 31. — rayonnante; Leslie, 91. — et lumière; Dupré, 276.
- Charançons de blé, IX, 81.
- Chardon bénit, IX, 198.
- Chimie; Gmelin, IX, 83. — Frisiani, X, 294.
- CHLADNI. Vitesse du son, X, 99.
- CHLARK. Phosphore liquide, X, 93. — Pyrophosphate et arséniate nouveaux, X, 116.
- Chlore extrait des plantes marines, X, 131.
- Chlorures de chaux; Faraday, IX, 18. — de mercure dissous dans l'alcool au moyen du camphre, 122. — de mercure; Cassola, 123. — de chaux; Morin, X, 43. — d'oxides; Berzelius, 162. — et gaz oléifiant, 209. — de chaux; Dingler, 214.
- CHAUSTIN. Variation diurne de l'aiguille aimantée, IX, 104.
- Chromates d'argent, IX, 185. — doubles, X, 45.
- Chrome. (Nouvel acide de), IX, 69. — Thomson, 117. — Fischer, X, 254.
- CLAUSEN. Séries, X, 12. — Triangles, 146.
- Climatologie; Schouw, X, 281.
- CLOS. Météorologie, X, 282.
- Cobalt. Combustion spontanée, IX, 21.
- Coefficiens différentiels et combinaisons, IX, 163.
- Cohésion, X, 103. — du fer, X, 243.
- COLLADON. Compression des liquides, IX, 53.
- Combustion à diverses pressions, IX, 248.
- Comète du 29 mars 1826, X, 81. — de 3,3 ans, 264. — de 6,7 ans, 264. — sur le disque solaire, 81.
- Compression des liquides, Colladon et Sturm, IX, 53. — *Id.* Despretz, 249. — *Id.* Oersted, X, 28. — *Id.* Poisson, 239.
- Conducteurs électriques, X, 236.
- Conductibilité pour la chaleur, IX, 216. — des liquides pour l'électricité, X, 22. — des bois pour la chaleur, 204.
- Connaissance des temps pour 1830, X, 264.
- CONSTANTINI. Électricité par les graisses fondues, X, 89.
- Copal, IX, 25.
- CORANZ. Mouvements de l'eau, X, 72.
- CORDIER. Température du globe, IX, 54.

- Corps élastiques; Navier, Poisson, S. Germain, X, 193.
 Corydaline, X, 133.
 Correspondance mathém. et physiq., tome 3, n^o 4 et 5, IX, 2. — n^o 6, X, 1. — Tome 4, n^{os} 1 et 2, X, 68. — n^o 3, 4, 5, X, 192. — entre plusieurs profess. de math., de physiq. et d'hist. nat., IX, 259.
 Cosmologie de Montlivault, X, 267.
 Courans électriques; Nobili, IX, 211; X, 18. — Delarive, 17. — thermo-électriques; Seebeck, 15.
 Courbes et surfaces; Bobillier, IX, 43. — Raabe, 154.
 Cournot. Pressions, IX, 6. — Équation des fluides, 91.
 Cousin. Œuvres de Descartes, X, 298.
 CRELLÉ. Journal de mathém. (Voy. journal de math.)
 Cristallisation; Rendu, X, 153.
 Christallogénie, X, 174.
 CRONSTRAND. Rapport annuel, X, 300.
 CUMMING. Hygromètre, X, 105.
 CUVIER G. Éloge de Berthollet, X, 225.

D.

- DALLA-BELLA. Magnétisme, IX, 245.
 DAMOISSEAU (de). Comètes de 3,3 ans et de 6,7 ans, X, 264.
 DANA. Sanguinarine, IX, 29.
 DAKIN. Lentilles en diamant, X, 96.
 DANDELIN. Equations numériques, IX, 201.
 DARCET. Gaz acide hydriodique, IX, 253.
 DAVY H. Volcans, X, 207.
 DELARIVE. Courant électrique, X, 17. — Conductibilité des bois pour la chaleur, 204.
 DEGEN. Séries récurrentes, IX, 98.
 Dents des roues, X, 258.
 Densité des corps solides; Avogadro, IX, 16, 226. — des dissolutions de sulfures de potasse et de soude, 199. — des gaz; Bischof, X, 52. — de l'eau salée, 205.
 DERICQUEHEM. Régulateur universel, X, 199.
 DERODE. Machine pneumatique, IX, 220. — Harmonie, X, 278.
 DESCARTES. Œuvres complètes, X, 298.
 DESPOISSER. Eau de Bourbonne, IX, 80.
 DESMARET. Calorique, X, 33.
 DESMARET. Géométrie, IX, 202. — Arithmétique, 203.
 DESPRETZ. Conductibilité des corps pour la chaleur, IX, 216. — Chaleur de combustion, 247. — Combustion à diverses pressions, 248. — Compression des liquides, 249.
 DRUGHAR. Sels conservés, X, 296.
 DUBIEZ. Géométrie, X, 257.
 Digitaline, IX, 32.
 DINGLE. Chlorure de chaux, X, 214.
 Directrices; Raabe, IX, 157.
 Diviseurs premiers d'équat. du 4^e degré, IX, 240.
 DONNÉ. Iode et brôme réactifs des alcalis végétaux, X, 221.
 DUCHESNE. Géométrie descriptive, IX, 89.
 DULONG, d'Astafort. Digitaline, IX, 32. — Polygala, 130. — Graines de lin avec le nitrate d'argent, 197.
 DUMAS. Soufre, IX, 23. — Ether sulfurique, 70. — Ethers composés, 227.
 DUNLOP. Nébuleuses, X, 197.
 DUPERRAY. Pendules, observat. magnét., X, 264.
 DUPRÉ. Chaleur, X, 276.
 DUTROCHET. Endosmose, X, 34.

E.

- Eau sulfureuse, IX, 79. — de Bourbonne, 80. — salée, 131. — et sels, X, 112. — décomposée par le fer et l'acide carbonique, 128. — minérale de Craveggia, 223.
- Eclipses; Utting, X, 81.
- Ecrans de verre traversés par la chaleur rayonnante, IX, 109.
- ENGELHART. Levé trigonom. de Myao, X, 8.
- Efflorescence, IX, 188.
- EGN. Thermomètre, X, 92.
- EISENBACH. Cohésion, X, 103.
- Electricité, Pouillet, IX, 10. — par pression et clivage, 55. — des fils à la lampe, 56. — Ohm, 176. — dans les mauvais conducteurs, 213. — dans les métaux plongés dans l'eau marine, 246. — et corps chauffés, X, 87. — par les graisses fondues, 89. — par le frottement des métaux, 201. — de l'air, 231. — Bignon, 235. — des bois, 238.
- Electro-magnétisme, Schweigger, IX, 215. — *Id.* Green, 223. — *Id.* Fischer, X, 23. — *Id.* Ampère, 20, 202. — *Id.* 87. — chimie 113. — *Id.* Bischof, 115.
- ELSNER. Sucre et acide arsénique, IX, 194.
- Endosmose, Dutrochet, X, 34.
- ENGELHART. Fer dans le sang, X, 61.
- Engrenages, IX, 150.
- Ephémérides astronom. de Milan, X, 14.
- Epreuve électro-magnétique, X, 19.
- Equation du 2^e ordre, IX, 34. — du 3^e degré, 84, 87. — du 4^e degré, 87. — numériques, 201.
- Equilibre des fluides, IX, 91. — Norrenberg, 164.
- ERMAN. Liquefaction et densités, IX, 105. — Densité de l'eau salée, X, 205.
- ESPINOSA et BAUZA. Vitesse du son au Pérou, IX, 179.
- Ether sulfurique, IX, 70. — composés, 227.
- Etoiles doubles, Herschel, X, 81. — doubles, leurs mouvements, 264.
- EULER. Transform. de coordon., IX, 35. — Problème sur les nombres carrés, 37. — Paradoxe de mécanique, 38. — Problème inverse des tangentes, 39.
- Exercices de mathématiques, Cauchy, 17, 18, 19 et 20^e livraisons, IX, 143. — *Id.* Unger, X, 259.
- Explication universelle, Azais, X, 66.
- Evaporation de la glace, X, 232.

F.

- FARADAY. Chlorure de chaux, IX, 18.
- FACHNER. Electro-chimie, X, 113. — Electricité des bois, 238.
- FELLEN. Météorologie, X, 159.
- Fer dans l'amalgame de zinc, IX, 17. — du sang, X, 61. — et acier, leur cohésion, 243. — dans l'é-
in, 252.
- Observat. astronom., X, 50.
- Ferment, analyse, IX, 30.
- Figuier, analyse de son suc, X, 287.
- Fil flexible, IX, 44.
- FISCHER. Fissures des verres, IX, 59. — Réduction des métaux, 62, 121; X, 161. — Réduction de l'acide sélénique, IX, 65. — Electro-magnétisme, X, 23. — Palladium, 38. — Vibration des cordes, 152. — Mine de platine, 167. — Arsenic, 168. — Action de la lumière sur les sels, 172. —

- Argent, 173. — Tellure, 208. — Platine, 253. — Chrome, 254. — Fer dans l'étain, 252.
- Fissures des verres, IX, 95.
- FISTER. Machine électrique, X, 274.
- Flamme colorée de l'alcool, X, 255.
- FLAUGERGUES. Action de la lune sur l'atmosphère, IX, 207. — Comète, X, 81.
- Flint-glass, X, 98.
- Fluorure de manganèse, IX, 63.
- FOERSTERMANN. Liquides conducteurs de l'électricité, X, 22.
- Foie, analyse, IX, 193.
- Fonctions algébriques, Jacobi, IX, 93. — Olivier, 160. — Abel, 155. — elliptiques, Jacobi, X, 12, 146. — 260. — *id.* Abel, 146.
- Fonte de fer, Karsten, X, 184.
- FOSTER. Longitude de Port-Bowen, X, 81.
- Foudre, transporte la matière pondérable, IX, 175.
- FOURIER. Thermomètre de contact, X, 90.
- FRANCOEUR. Calendrier mahométan, X, 265.
- FRAUNHOFER. Lumière diffractée, IX, 111.
- FRICK. Pourpre de Cassius, X, 111.
- FRISIANI. Chimie, X, 294.
- Froid dû à la dilatation de l'air, X, 29.
- Fromage, IX, 75.
- Fromherz, bile et foie, IX, 193.
- Frottement, IX, 149.
- FUCHS. Sel marin et eau, X, 119. — Silice et potasse, 118.
- FUSINIERI. Transport de la matière par la foudre, IX, 175.
- FÜSS. Théorèmes d'arithm. IX, 85, — Problèmes, 96, 97. — Séires, 100.

G.

- GALBRAITH. Mesures barométriques, X, 280.
- Galvanomètre, IX, 173.
- GAMBART. Comète sur le disque solaire, X, 81. — Observations astron., 264.
- Garance, IX, 231.
- GARBINSKI. Droites dans l'espace, 43.
- GAULTIER de CLAUVERY. Air analysé, X, 210.
- GAUSS. Règle de Descartes, IX, 238. — Surfaces courbes, X, 9.
- GAUTIER. Epiderme du bouleau, IX, 82.
- GAY-LUSSAC. Efflorescence, IX, 188. — Physique, 225. — Carbonate noir de cuivre, X, 125. — Pyrophore, X, 212.
- Gaz dissous dans les liquides, X, 40.
- GRIGER. Arsenic dans le soufre, X, 215. — Analyse du suc de figuier, 287.
- Géométrie descriptive, Duchesne, IX, 89. — *id.* Ungern Sternberg, X, 3. — Desnanot, IX, 202. — Yong, X, 70. — analytique, Plücker, 144. — de situation, Steiner, 195. — Didiez, 257.
- GERBER. Ecorce de bourdaine, X, 290.
- GERGONNE. Annales de mathémat. (Voy. Ann. de mathémat.) — Observ. météorol., IX, 43; X, 195.
- GERMAIN (Sophie). Corps élastiques, X, 193.
- GIVRY. Opérations hydrographiques, X, 264. — ques, X, 264.
- Glace dans l'Inde, X, 107.
- GLUTEN; Berzelius, IX, 26. — Analyse, 30.
- GMÉLIN. Chimie, IX, 83. — Outremer, X, 211.
- GOLDINGHAM. Observ. astronom., X, 81.
- Gomme lacque, IX, 25. — analysée, 127.
- GRAHAM. Vapeurs absorbées par les liquides, X, 117.

- Graines de lin en contact avec le nitrate d'argent, IX, 197.
 GREEN. Electro-magnétisme, IX, 223.
 GRISINGER. Jeu du Pharaon, X, 142.
 Grenouilles comparées au galvanomètre, IX, 173.
 GRIFFIN. Chalumeau, X, 296.
 GROTHUS. Substance papyracée tombée de l'atmosphère, X, 58.

GAUNERT. Théorème d'Harriot, IX, 147. — Réseaux polyèdres, 148. — Série, 152.
 GRUYER. Philosophes anciens et modernes, IX, 136.
 Guaranin, X, 134.
 Gui analysé, X, 291.
 GUIBOURT. Densité des dissolut. de sulfate de potasse et de soude, IX, 199.

H.

- HACHETTE. Tubes fulminaires, X, 21.
 HALLASCHKA. Variation barométrique, X, 156.
 HALLSTROM. Oscillat. baromét., IX, 114.
 HANSTEN. Observat. baromét., IX, 13. — Magnétisme terrestre, 169. — Influence de la chaleur sur le magnétisme, 171. — Poudre à canon, X, 104. — Aurores boréales, 109.
 Haricots de l'île de France, X, 57.
 Harmonie, Derode, X, 278.
 HENDERSON. Longitude de Paris et Greenwich, X, 83.
 HENRY (père). Charançons, IX, 81.
 HENRY (fils). Vétiver, IX, 133. — Eau sulfureuse, 79.
 HERSCHEL. Étoiles doubles, X, 81.
 HESS. Oxyde d'azote et bases, X, 110.
 HESSEL. Gaz dissous, X, 40.

HILL. Cas irréductible, IX, 151. — Intégrat. des diff. logarith. ration., X, 146.
 HIRZEL. Astronomie, X, 266.
 HODGSON. Observat. astronom. X, 81.
 HOLLENDER. Ammoniaque, X, 250. — Alumine, 251.
 Hordéine analysée, IX, 30.
 HORN. Sections coniques, IX, 153.
 Huile du géranium, IX, 78. — Sa densité, 191. — douce du vin et éther hydrochlorique, X, 135. — réactif, 218. — grasses, 292.
 HUMBOLDT (de). Aurore boréale, IX, 115.
 Hydrogène sulfuré et mercure, X, 165.
 Hygrométrie, X, 105.
 Hypophosphate de chaux, IX, 189.
 Hypophosphites, Rose, IX, 250; X, 37.

I.

- Illusion optique, IX, 218.
 Indigo; Buff, IX, 195.
 Inflexion de la lumière, X, 275.
 Inondations, IX, 116.
 Instrument de météorologie, IX, 182.
 Intégrales définies; Poisson, X, 73.
 Intégration par transformation, IX, 93, 154, 155. — des équat. diff. linéaires, X, 149. — des diff. logarith. rationnelles, X, 146. — Coincez, 72.

Interpolation, IX, 160.
 IODE. Sa fabrication, IX, 20. — cristallisé, X, 123. — et brôme réactifs des alcalis végétaux, 221.
 Iodure de plomb, IX, 22. — d'arsenic, X, 122.
 Ipécacuanha branca, X, 222.
 IVOIX. Attract des sphéroïdes, IX, 90. — Aplatiss. de la terre, X, 79. — Longitudes de l'île de Wight, 82. — Capillarité, 102.

J.

- | | |
|---|--|
| JACKSON. Mécanique, X, 71. | Jeu des échecs, IX, 138. — du pharaon, X, 142. |
| JACOBI C. D. Fonctions algébriques singulières, IX, 93. — Axes principaux, 94. | JOHN. Matières colorantes égyptiennes, X, 127. |
| JACOBI J. G. Intégrales, IX, 95, 154, 155. — Positions des étoiles, 165. — Fonctions elliptiques, X, 12, 146, 260. — Nombres décomposés en carrés, 146. | Journal de mathém., Crelle, T. 3, n° 1, X, 12. — n° 2, X, 146. — n° 3, X, 260. — des voies de communication, IX, 86. |
| Jalappine, X, 132. | JULIA-FONTANELLE. Caractère de la baryte, IX, 254. |
| JANVIER. Recueil de machines, IX, 210. | JUVIGNY. Arithmétique commerciale, IX, 140. |

K.

- | | |
|---|---|
| KARMTZ. Lignes isobarométriques, X, 157. | KNAR. Coefficients différenciels et combinaison, IX, 163. |
| KARLS. Solubilité du chlorure de mercure, IX, 122. — Ammoniaque et huiles, 128. | KOBELL. Acide phosphorique dans la potasse, X, 170. |
| KARSTEN. Charbon et fer, X, 184. | KOECHLIN D. Acide de chrome, IX, 69. |
| KASTNER. Réactif de l'oxygène, X, 122. | KOERNER. Flint-glass, X, 98. |
| KATER. Longitude de Paris et Greenwich, X, 198. | KORTE. Acétate de zinc, X, 183. |
| KRISTEN. Brome, IX, 184. | KROLOVANSZKY. Lithine, IX, 190. |
| | KRUGER. Acide arsénieux, X, 48. |
| | KUHLMANN. Garantie, IX, 231. |

L.

- | | |
|---|---|
| LAMLA. Intégrat. des équations différentielles linéaires, X, 149. — Séries, 80. | LECHEVALLIER. Mouvement des fluides, X, 30. |
| LAMPADIUS. Bromure d'or et carbure de soufre, IX, 186. | LEGENDRE. Analyse indéterminée, IX, 239. |
| LANDGEBER. Poudre fulminante, X, 114. | LEGRAND. Froid produit par la dilatation de l'air, X, 29. — Baromètre, 150. |
| LANGENHILM. Résistance de l'eau, X, 241. | LEHMUS. Problèmes de mécanique, IX, 92. |
| LAPLACE. Marées atmosphériques, X, 264. | LEFEBRE - DIRICHLET. Diviseurs premiers d'équation du 4° degré, IX, 240. |
| LARDNER. Surfaces, X, 76, 77. | LENOIR. Niveaux-cercles, IX, 4. |
| LASSAIGNE. Sels doubles, IX, 71. — Borure de fer, 72. — Œufs de harbeau, 77. | LENTHERIC. Tétraèdres, X, 74. |
| LAUGIER. Alliages de bismuth, IX, 187. — Caractères des bases, 232. | Lentilles en diamant, X, 96. — en saphir, 97. |
| | LEROY. Pendule éolienne, IX, 12. |
| | LESLIE. Instrumens météorologiques, IX, 140. |

- IX, 182. — Chaleur rayonnante, X, 91.
LEWTHWAITE. Expérience électromagnétique, X, 87.
LEHUIER. Polyèdre, X, 145
LIEBIG. Amer d'aloès, IX, 255. — Acide carbazotique, X, 130. — Sels doubles, 171.
Ligaes et surfaces; Bobillier, IX, 206. — *id.* Chasles, 206. — isobarométriques, X, 157.
Ligneux, analyse, IX, 127.
Liquéfaction et densité, IX, 105.
Lithine, IX, 190.
LITROW. Lunettes achromatiques, IX, 181; X, 271.
LOEHMAN. Tables des poids et mesures, IX, 1.
Longitude d'Astrakhan, IX, 46. — de Tambou, 48. — de Bacou, 49. — de Port-Boven, X, 81. — de l'île de Wight, 82. — de Paris et Greenwich, 83, 198. — de Manille, 264.
Lumière diffractée, IX, 111. — Rudberg, 217. — absorbée, X, 24. — Son action sur les sels, 172.
Lunettes achromatiques, IX, 181; X, 271.

M.

- MACAIRE-PRINSEP.** Vernis de la Chine, IX, 31.
Machine électrique, X, 274. — pneumatique, IX, 220. — Recueil, 210.
Magnétisme des composés du fer, IX, 51. — des corps, 168. — terrestre, 169. — Influence de la chaleur, 171. — Dalla Bella, 245. — par chaleur; Seebeck, X, 15. — en mouvement, 16. — des fils du galvanomètre, 84. — Watt, 86. — et corps chauffés, 87. — par rotation 151.
MAGNUS. Acide sulfurique et corps simples, IX, 68. — Capillarité, 106.
Malate de plomb, IX, 67. — malate acide d'Althéine, 76.
Manuel pour le bachelauréat-ès-sciences, IX, 237.
MARCEY. Analyse de matières végétales, IX, 30.
MARCOZ. Astronomie d'Hipparque, X, 228.
Marées atmosphériques, X, 264.
MARSHALL HALL. Eau décomposée par le fer et l'acide carbonique, X, 128.
MARTIUS. Guaranin, X, 134. — Aérolithes, 285.
MAX. Thermo-harmonica, IX, 180.
Mathématiques; Richard, X, 4.
Matières organiques immédiates, X, 54. — colorantes dans l'eau de mer, 59. — colorantes égyptiennes, 127.
MAUS. Acide chromique, IX, 118. — Sels de fer et d'alumine, 228.
MAUVILLON (de). Jeu des échecs, IX, 138.
Mayo (Levé trigonométrique du pays de), X, 7.
Mécanique, principe fondamental, IX, 40. — Remarques; Poisson, 242. — Terquem, X, 5. — Jackson, 71.
Mémoires de l'acad. des scienc. de Lisbonne, T. 1, X, 65. — T. 2, X, 191. — T. 3, X, 224. — T. 4, X, 250. — de la Société astronomique, X, 81. — de l'acad. des scienc. de Stockholm, IX, 135.
Mercure, ses sels, X, 182.
Mesures barométriques, X, 280.
Métaux réduits; Fischer, IX, 121; X, 161. — *id.* Wetzlar, IX, 183. — dans la mine de platine, X, 42.
Météorologie; Morin, IX, 11. — Fellens, X, 159. — Clos, 282.
Méthode naturelle chimique, X, 62.
MEYER. Parhélies et parasélènes, X, 284.
MITTSCHERLICH. Acide d'iode, IX,

Table des matières.

II

120. — Sels d'argent, X, 181. — Sels isomorphes, 213.
MORBIUS. Calcul barycentrique, IX, 41; X, 260. — Cercles et polygones, 67.
MOLL. Vitesse du son, X, 244.
MOMENS, leur composition, IX, 40.
MONTLIVAUT (de). Cosmologie, X, 267.
MORIN. Météorologie, IX, 11. **MORIN.** Chardon bénit, IX, 198. — Ris de veau, 199. — Chlorure de chaux, X, 43.
MOSANDER. Cerium, X, 36.
MOSELY. Caustiques, IX, 88.
MOTH. Trigonométrie, X, 143.
Mouvement d'un point sur une surface, IX, 99. — des fluides, X, 10, 30, 72.
MUTEL. Arithmétique, X, 6.

N.

- NAVIER.** Mouvement des fluides, X, 10. — Corps élastiques, X, 193.
NÉBULEUSE d'Orion, X, 81. — du Sud, 197.
NELIOUBIN. Aérolithes dans des grelons, X, 175.
Niveau-cercles, IX, 4. — réflecteur, X, 268.
NOBILI. Grenouille et galvanomètre, IX, 173. — Apparences électriques de Priestley, 174. — Courans électriques, 211. — Anneaux électriques, X, 18. — Magnétisme des fils du galvanomètre, 84.
NOERRENBURG. Statique, IX, 164.
Nombres dont la somme est un carré, et la somme des carrés une 4^e puissance, IX, 37. — décomposés en carrés, X, 146.
NÜRNBERGER. Problème d'algèbre, X, 141.
Nutation solaire, X, 13.

O.

- Observations astronomiques;** **Bessel,** IX, 8. — *id.* **Piazzi,** 101. — *id.* **Beaufoy,** 81. — *id.* **Ferrer,** 81. — *id.* **Rumker,** 81. — **Santini,** 81. — **Goldingham,** 81. — **Hodgson,** 81. — **Soldner,** X, 229. — **Gambart,** 264. — barométriques; **Hansteen,** IX, 13. — magnétiques; **Hansteen,** X, 264. — météorologiques; **Gergonne** IX, 43, 196.
Observatoire de Modène, X, 14.
Odorine, IX, 129.
OMERSTED. Épreuve électro-magnétique, X, 19. — Compression des liquides, 28.
Oufs de barbeau, IX, 77.
OMM. Électricité, IX, 176. **Olanine,** IX, 129.
OLIVIER. Interpolation, IX, 160. — Fonction, 160. — Calcul des Tables, 162.
Opérations hydrographiques; **Givry,** X, 264.
ORIENT. Trigonométrie, X, 14.
OSANN. Lumière absorbée par les corps, X, 24. — Nouveaux métaux, 42. — **Platurane,** 187.
Oscillations barométriques, IX, 114; X, 247.
Outre-mer artificiel, X, 211.
Oxide de chrome, IX, 66. — ca-séux, 75. — de nickel réactif de la potasse, X, 35. — d'azote et bases, 110. — et iodures, 124.
Oxigène, son réactif, X, 122.

P.

- PAGANI. Fil flexible, IX, 44. — Sections annulaires, 45.
- PAGNSTEGER. Sels de mercure, X, 182.
- Palladium, X, 38.
- Paradoxe de mécanique, IX, 38.
- PAUCKER. Équation du 3^e degré, IX, 84.
- PAUQUY. Méthode chimique, X, 62.
- PÉCLET. Chaleur, X, 31.
- Pendule éolienne, IX, 12. — influencée par la lune, 102. — simple, 208. — Bidone, X, 148. — à Paris et à Londres, 206. — Duperrey, 264.
- PESCHIER. Acide sélénique, X, 288.
- PFAFF. Matière colorante de l'eau de mer, X, 59. — Acide gallique, tannin, et principe du café, 60. — Sulfate de manganèse, 169. — Acide cérique, 220. — Conducteur électrique, 236.
- Phares; Brewster, IX, 112. — Poinso, 236.
- Phénomène optique, IX, 110.
- PHILLIPS. Philosophie naturelle, IX, 137. — Acide nitrique et sulfate de potasse, X, 46.
- Philosophes anciens et modernes, IX, 136.
- Philosophie naturelle; Philipps, IX, 137.
- Phosphate de soude, X, 116.
- Phosphore liquide, X, 93. — et alcalis; Rose, 163.
- Physique; Bertrand, IX, 60. — Sommer, 61. — Ajasson de Grandsagne, 166; X, 277. — Bailly, 224. — Gay-Lussac, 225. — Pouillet, X, 32. — Arnott, 279.
- PIAZZI. Observat. astron. IX, 101.
- Plan invariable, IX, 243, 244.
- PLANTAVA. Cristallogénie, X, 174.
- Planimètre graphique, IX, 204.
- Platine, combinaison particulière, IX, 64. — (Mine de), X, 167, 253.
- Platuran, X, 187.
- PLESCH. Appareil de Woulfe, X, 293.
- PLISSON. Althéine, IX, 76. — Agédoite, X, 56. — Iodure d'arsenic et iode cristallisé, 123.
- Plomb, ses sels, X, 39.
- Plombagine artificielle, X, 217.
- PLUNCKE. Géométrie analytique, X, 144. — Sections coniques, 227. — Surfaces courbes, 262. — Réclamation, 263.
- Poids et mesures; Lœhman, IX, 1. — *id.* New-York, X, 69.
- POINSON. Composition des moments, IX, 40. — Système du monde, 241. — Phares, 236.
- POISSON. Vibrations, IX, 9. — Attractions, 90. — Sur la *mécan. céleste*, 242. — Plan invariable, 243. — Intégrales définies, X, 73. — Corps élastiques, 193. — Compression, 239. — Éloge de Laplace, 264.
- Polaires réciproques; Poncelet et Gergonne, IX, 7, 141, 205. — *id.* Bobillier, 142; X, 227. — *id.* Chasles, 227.
- Polarisation magnétique; Seebeck, IX, 107.
- Polyèdres; Lhuillier, X, 145.
- Polygala, analyse, IX, 130.
- Polygones; Timmerman, X, 74.
- Polygonométrie, IX, 144.
- Polypier, analyse, IX, 74.
- PONCELET. Polaires réciproques, IX, 7, 141, 205. — Frottement, 149. — Engrenages, 150. — Centres de moyennes harmoniques, X, 261.
- POND. Nébuleuse d'Orion, X, 81.
- Portraits; Rendu, X, 154.
- Position des étoiles, IX, 165.
- Potasse, réactif de l'oxide de nickel, X, 35.
- Poudre à canon, X, 104. — fulminante, 114.
- POUILLET. Electro-magnétisme, IX, 10. — physique, X, 32.
- Pourpre de Cassius, X, 111.

- POWER.** Vitesses virtuelles, X, 78.
Précession; Schubert, IX, 47.
Pressions; Vène, IX, 5. — Cournot, 6.
PRÉVOST B. Illusion optique, IX, 218. — Sur la blancheur, X, 25.
Prinsep. Mesures des hautes températures, X, 203.
Prix de physique, par l'acad. de St-Petersbourg, IX, 52.
Problèmes; Steiner, IX, 36. — inverse des tangentes, IX, 39. — de mécanique, 92. — Fuas, 96-97. — Abel, Clausen, Steiner, 145. — de droites dans l'espace, 145. — d'algèbre, X, 141.
Projections, X, 262.
PROUT. Analyse de matières végétales, IX, 127.
PUISSANT. Tables de nivellement, X, 264.
Pycnoscopes, X, 245.
Pyrophore, X, 212.
Pyrophosphate de soude, X, 116.

Q.

- Quadrilatères,** X, 12, 148. **QUETLET.** Correspondance mat. (Voir Corresp. mathém.).

R.

- RAABE.** Équat. du 2^e ordre, IX, 34. — courbes, 154. — directrices, 157.
RASPAIL. Sang, IX, 73. — Polypier, 74. — Réactif du sucre et de l'huile, X, 218.
Rayons de courbure, IX, 154.
Réactif du sucre et de l'huile, X, 218.
RECLUZ. Huile de géranium, IX, 78.
Réduction des métaux, IX, 62.
Règle de Descartes, IX, 238.
Régulateur universel, X, 199.
REMY. Quadrilatères inscrite, X, 12.
RENDU. Cristallisation, X, 163. — Yeux des portraits, X, 154.
Répertoire de chimie, tome 2, IX, 257.
Répulsion mutuelle des corps, IX, 51, 103, 167.
Réseaux et polyèdres, IX, 148.
Résines; Unverdorben, X, 129.
Résistance de l'eau, X, 240, 241, 242.
REYNAUD. Logarithmes, X, 193.
RICHARD. Mathématiques, X, 4.
RIEDEL. Angles-cordes, X, 2.
RIESE. Aiguille aimantée, observée par réflexion, IX, 170.
Ris de veau, IX, 199.
RITCHEY. Thermomètre différentiel, IX, 108. — Écrans de verre traversés par la chaleur rayonnante, 109. — Magnétisme et électricité des corps chauds, X, 88.
ROCHE. Figures inscrites, IX, 43.
ROSE. Hypophosphites, IX, 250; X, 37. — Phosphore et alcalis, 163. — Acide titanique, 160. — Hydrogène sulfuré et mercure, 165.
RUDENEG. Lumière, IX, 217.
RUMKOR. Observat. astron., X, 81.
RUNGE. Fer dans le zinc, IX, 17.

S.

- SARINX.** Aiguille aimantée, X, 200. — Pendule, 206. **Magnétisme en mouvement,** X, 16.
SAIGRY. Magnétisme et répulsion des corps, IX, 51, 103, 167. — **Salicin,** X, 289.
Sang, IX, 73.

- Sanguinarine, IX, 29.
 SANTI. Observ. astron., X, 81.
 SARRAZIN, analyse, X, 286.
 SAVART. Vibrations normales, IX, 177. — et rotation, 178. — Ammoniaque et métaux, X, 44.
 SAVARY. Mouvements des étoiles doubles, X, 264.
 SCHORN. Oscillat. barom., X, 247.
 SCHOLTZ. Séries, X, 12.
 SCHOUW. Vents, X, 158. — Climatologie, 281.
 SCHUBERT. Principe de mécanique, IX, 40. — Précession, 47. — Position de Bacon, 49.
 SCHUEBLER. Température des végétaux, IX, 113. — Évaporation de la glace, X, 232.
 SCHULTZ. Mouvement d'un point sur une surface, IX, 99.
 SCHWIGGER. Sels fulminans, IX, 214. — Electro-magnétisme, 215.
 Schweinsberg; jalappine, X, 132.
 Sections angulaires, Pagni, IX, 45. — coniques; Horn, IX, 153. *id.* Charles, X, 11. — *id.* Steiner, 195. — *id.* Plücker, 227.
 SEEBECK. Polarisation magnétique des métaux, IX, 107. — Thermomagnétisme IX, 15. — Magnétisme par rotation, 151.
 Sels doubles, IX, 71. — mercuriels, 126. — fulminans, 214. — de fer et d'alumine, 228. — marin et chlorure d'argent, X, 41. — Ammoniac et sélénure de plomb, 50. — marin et eau, 119. — d'argent et d'ammoniaque, 166. — de magnésie et de potasse, 171. — doubles, 248. — conservés, 296.
 Sélénure de plomb, X, 49.
 Séries récurrentes, IX, 98. — Fuss, 100. — Grunert, 152 — Abel, Claassen, Schott, X, 12. — Lamla, 80.
 SÉRULLAS. Bromures, X, 249.
 Signaux à poudre, X, 14.
 Signes en mathématiques, X, 147.
 Silice et potasse, X, 118.
 SIMMERMANS. Polygones et tétraèdre, X, 74.
 SMITH DE SIRAFED. Forme de la terre, X, 230.
 Société roy. de Londres; séances du 15 nov. au 6 déc. 1827, IX, 235. — du 20 déc. 1827 au 15 mai 1828, X, 139. — Société astronomique; du 9 nov. 1827 au 8 févr. 1828, X, 64. — des 14 mars et 11 avr., 140. — du 13 juin, 190. — Société royale d'Edimbourg; du 7 mai 1827 au 3 mars 1828, X, 189. — Société helvét. des scienc. natur. Séances de 1827, IX, 258.
 SORNERING. Alcool et vessie, IX, 219. — Alcool distillé, 230. — Alcool rectifié, X, 47.
 SOLDNER. Observ. astron., X, 229.
 Solution de sulfate de potasse, X, 178. — d'acétate de soude, 179. — de sulfate de soude, 180.
 SOMMER. Physique, IX, 61.
 Son, sa vitesse, X, 99, 100.
 SOUBIRAN. Fabrication de l'iode, IX, 20. — Carbonate de magnésie, 124. — Sels mercuriels, 126.
 Soufre mou, IX, 23.
 SPECHT. Rapport du diamètre à la circonférence, X, 12.
 SPARNDEL. Chlore dans les plantes marines, X, 131. — Acide humique, 138.
 STAMFFER. Vitesse du son, X, 100.
 STEINER. Polygonométrie, IX, 144. — Sections coniques, etc., X, 195. — Triangles inscrits, 227.
 STORIS. Chromates doubles, X, 46.
 STRAHLKE. Rayon de courbure, IX, 154.
 STROMAYER. Sélénure de plomb, X, 49. — Sel ammoniac et sélénure de plomb, 50.
 STURM. Compression des liquides, IX, 53.
 Substance gélatineuse trouvée sur un pré, IX, 192. — papyracée tombée de l'atmosphère, X, 58.
 Sucre de réglisse, IX, 27. — analysé, 127. — de manne, 127. — de lait, 127. — Sucre et acide arsénique, 194. — dissous, X, 177. — réactif du, 218.
 Sulfate de zinc, X, 120. — de potas-

- se, 121.—de manganèse, 169. — Surfaces courbes, X, 9, 76, 262. —
de potasse dissous, 178. — du 2° degré, 77. Polaires, 262.
soudé dissous, 180. — Sélénates, Swinton. Glaces dans l'Inde, X, 1074
et chromates, 213. Système du monde, IX, 241.

T.

- Tables des poids et mesures, IX, Thermo-magnétisme, X, 237.
1.—de logarithmes, erreurs, X, Thermomètre différentiel, IX, 108.
81. — de logarithmes, 193. — — Variation du zéro, X, 26.—de
solaires, 196. — de nivellement, contact, 90. — Egen, 92. — Au-
264. guste, 233.
Taches solaires en 1827, IX, 222. Thomson. Chrome, IX, 117.
Tannin, IX, 24; X, 60. Tians. Observ., astron. X, 181.
TARDY DE LA BROSSY. Pluies ex- Toiles d'araignées phosphorescen-
traordinaires, IX, 116. tes, X, 246.
Télescopes, X, 95. Tourmaline, IX, 57, 58, 212; X,
Tellure, X, 208. 270.
Température de la terre, IX, 54. TRAILL. Thermo-magnétisme, X,
—des végétaux, 113.—de l'équa- 237.
teur, X, 108.—élevées, 203. Transformation des coordonnées,
Térébenthine, IX, 25. IX, 35.
TETQUEM. Mécanique, X, 5. TRANDGOLD. Résistance des fluides,
Terre, sa forme, X, 230. X, 240.
TESCHERMACHER. Chromate d'ar- Triangles, X, 146, 227.
gent, IX, 185. Trigonométrie, Orian, X, 14. —
Tétraèdres, X, 74. Moth, 143.
Théorie des ondulations, X, 101. Tubes fulminaires, X, 21, 283.
Thermo-baromètre, X, 150. JENNERMANN. Acide amylique, X,
Thermo-harmonica, IX, 180. 137.

U.

- UTTING. Éclipses, X, 81. UNGER. Géométrie, X, 3. —
Urée, X, 55. Exercices de mathématiques,
UNVERBOODEN. Résines, alcalis 259.
gras, IX, 129.

V.

- VALLÈS. Figures inscrites, IX, 43. VARVINSKI. Acide borique décom-
VAN-BEKK. Electricité des métaux posé par l'hydrogène, X, 126.
dans l'eau de mer, IX, 246. Vauquelin. Haricots de l'île de
VAN-MONS. Sulfate de zinc, X, 120. France, X, 57. — Ipécacuanha,
Sulfate de potasse, 121. 222.
Vapeurs absorbées par les liquides, VÈRE. Pressions, IX, 5.
X, 117.—Leur force élastique, Vents, X, 158.
224. Vernis de la Chine, IX 31.
Variations horaires du baromètre, Verre altéré, X, 53.—son pouvoir
X, 106. dispersif, 94.

- Vétiver, analyse de sa racine, IX, 133.
 Vibration des corps; Poissons, IX, 9. — normales; Savart, 177. — et rotations; Savart, 172. — des cordes; Fischer, X, 152.
 Vision altérée, X, 273.
 Vitesse du son au Pérou, IX, 179.

— *id.*, Moll, X, 244. — virtuelles, 78.

VOGEL. Acide benzoïque, IX, 229.
 — Huile douce du vin et éther hydrochlorique, X, 135. — Flamme colorée, 255.
 Volcans; H. Davy, X, 207.

W

- WACKENRODER. Corydaline, X, 133.
 WAHART DUREN. Eau salée, IX, 131.
 WALCKER. Résistance de l'eau, X, 242. — Recherches chimiques, 294.
 WATT. Magnétisme, X, 86.
 WETZLAR. Métaux réduits, IX, 183. — Sel marin et chlorure d'argent, X, 41. — Sels d'argent et d'ammoniaque, 166.
 WINKLER. Acide borique, X, 216. — Analyse du gui, 291.
 WISNIKOWSKI. Longitude d'Astrakhan, IX, 46. — de Tamboul, 48.
 WOBLLER. Fléate de manganèse, IX, 63. — Aluminium, 119. — Urée, X, 55. — Chlorures et gaz oléifiant, 209.
 WOULFE. Appareil de), X, 293.

X.

Xanthine dans la garance, IX, 231.

Y.

YELIN. Variation du zéro du thermomètre, X, 26. — Ébullition de l'alcool, 27.
 YONG. Géométrie, X, 70.

Z.

ZINNICK. Alizarine, X, 219. — sarrasin, 280.
 Pycnoscope, 24. — Analyse du

FIN DE LA TABLE.



